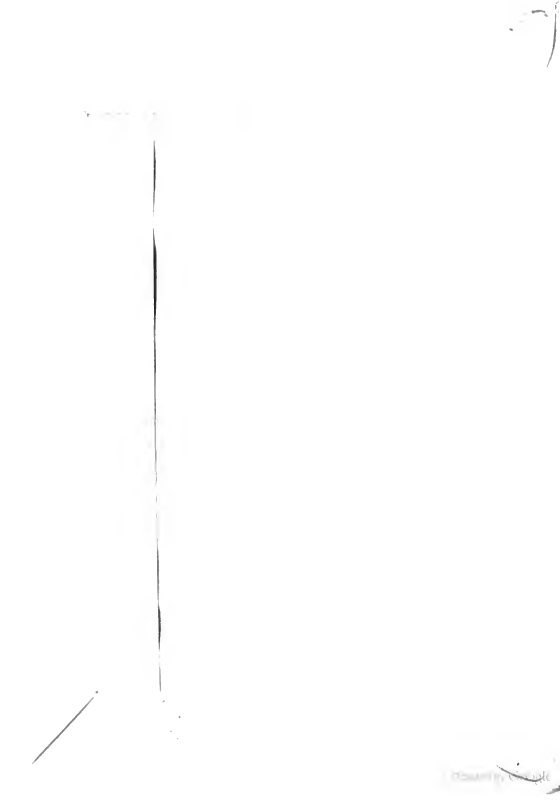






3.2.394

RACCOLTA D'AUTORI
CHE TRATTANO
DEL MOTO
DELL' ACQUE

EDIZIONE SECONDA

CORRETTA, ED ILLUSTRATA CON ANNOTAZIONI,
AUMENTATA DI MOLTE SCRITTURE, E RELAZIONI, ANCO INEDITE,
E DISPOSTA IN UN ORDINE PIU' COMODO
PER GLI STUDIOSI DI QUESTA SCIENZA.

TOMO QUINTO.



IN FIRENZE MDCCLXVIII.
NELLA STAMPERIA DI SUA ALTEZZA REALE.
CON LICENZA DE' SUPERIORI.



I N D I C E

D E G L I A U T O R I ,

E DELLE COSE CONTENUTE NEL TOMO QUINTO.

D EL DOTTOR DOMENICO GUGLIELMINI <i>Scritture XLVIII. sopra varj Progetti fatti per la Diverfione del Reno; Ordinate, e corredate di Titoli, ed Avvertimenti dal Dottore Eustachio Manfredi, date alla luce per la prima volta.</i>	a pag. 1.
<i>Relazione dello ſtato preſente dell' Acque, che infeſtano le tre Provincie di Romagna, Ferrara, e Bologna, con il parere ſopra i rimedy propoſti, fatta a Papa Innocenzio XII. da' Cardinali D' Adda, e Barberini, pubblicata d' ordine di P. Clemente XI. l' anno 1715.</i>	175.
<i>Relazione, e Voto di Monſig. Domenico Riviera alla Santità di Papa Clemente XI. ed alla S. Congregazione dell' Acque, per riconoſcere lo ſtato del Reno, del Panaro, e del Po, e l' accreſcimento de' danni eagio- nati dal primo, fatta l' anno 1716.</i>	209.
<i>Riſpoſta del Dott. EUSTACHIO MANFREDI alle Ragioni de' Signori Ceva, e Moſcatelli.</i>	251.
<i>Replica de' Bologneſi ad alcune Conſiderazioni de' Ferrareſi, altre volte da eſſi dedotte, e rigettate da' Voti de' Matematici, e de' Viſitatori Apoſtolici, e nuovamente prodotte.</i>	415.
<i>Appendice Geometrica in dimoſtrazione del detto al §. Dio guardi.</i>	440.
<i>Compendio, ed eſame del Libro pubblicato in Modena col Titolo: Effetti dannofi, che produrrà il Reno ſe ſia meſſo in Po di Lombardia ec.</i>	443.
<i>— Parte I. De' danni, che l' Autore minaccia per l' introduzione del Reno nel Po.</i>	445.
<i>— Parte II. Del natural diritto, e dell' antico poſſeſſo, che l' Autore nega a' Bologneſi di ſcolar l' acque del loro Territorio, e ſpecialmente nel Po.</i>	471.
<i>— Parte III. Del Progetto, che fa l' Autore di mandare il Reno con gli altri torrenti inferiori al mare.</i>	497.
<i>— Eſame dell' Articolo IX. in cui ſi contengono i ſondamenti Matematici del Libro ſinora compendiato, ed eſaminato.</i>	521.
<i>Calcolazioni V. che giuſtificano le coſe dette in alcuni luoghi del precedente Compendio, ed Eſame.</i>	555.

S C R I T T U R E

DEL DOTTOR

DOMENICO GUGLIELMINI

SOPRA VARJ PROGETTI FATTI
PER LA DIVERSIONE DEL RENO.

DAL DOTTOR

EUSTACHIO MANFREDI

ORDINATE, E CORREDATE DI TITOLI, ED AVVERTIMENTI

PER QUESTA PRIMA VOLTA DATE ALLA LUCE.

A V V E R T I M E N T O

INTORNO ALLE SEGUENTI SCRITTURE DEL GUGLIELMINI.

L' Anno 1693. avendo il Sommo Pontefice Innocenzo XII. commessa a' due Cardinali Dadda, e Barberino il grande affare della buonificazione delle tre Provincie di Bologna, Ferrara, e Romagna, innodate dall' acque, e specialmente da quelle del Reno, da poichè questo torrente, insieme con gli altri inferiori, per ordine provvisionale di Papa Clemente VIII. era stato fin dell' anno 1604. divertito dal Po di Ferrara, e gettato nella Valle Sanmartina, d' onde si era poi inoltrato a ringorgare non pure per le altre Valli, che i Ferraresi chiamano Traspadane, le quali sfianeggiano alla destra il Po di Primaro fino al Mare, ma a sommergere gran quantità di terreni colti, adiacenti alle medesime; i due Cardinali predetti, dopo una lunga, ed accurata visita de' luoghi, vollero sentire dalle parti interessate quali rimedj ciascuna di loro proponesse per la comune utilità; e quindi riducendo tutti i loro progetti a certi capi, suddivisero la considerazione di ciascuno in diversi articoli, sopra ognuno de' quali ascoltarono in voce, e si fecero anco esibire in iscritto le ragioni, le obiezioni, le risposte, e le repliche delle medesime parti, ne' congressi che tennero sopra ciò per lo spazio de' tre mesi di Luglio, Agosto, e Settembre del medesimo anno, in seguito di che concepirono, e presentarono a Sua Santità la loro relazione, o voto, che si può leggere nel seguito della presente Raccolta.

Il Guglielmini che per parte di Bologna era intervenuto alla detta visita, e agli accennati congressi, fu quegli, che in tale occasione stese tutte le Scritture, che occorsero, nelle quali sostenne, ad esclusione degli altri progetti, l' introduzione del Reno nel Po grande, riputata da lui, non meno che dal suo antecessore Gio. Domenico Cassini, l' ottimo, anzi l' unico reale rimedio a tanti danni, e che poi restò approvata nel detto voto de' due Cardinali. Quindi è che le Scritture da lui stese in tale occasione sono di due sorte. Alcune contengono il suo parere sopra ciascuno de' rimedj, che si divisavano, e queste benchè talvolta presuppongano altre Scritture di chi era di diverso sentimento, non sono tuttavia risponsive a ciascun capo di esse, e si ponno ottimamente intendere senza aver lette quell' altre, e perciò si riferiranno tutte nella presente raccolta, la

quale con ciò sarà molto più copiosa che nella prima Edizione. Altre poi sono risposive a capo per capo agli scritti degli Avversarij, ma comechè ancor queste sieno degne del loro Autore, non abbiamo giudicato opportuno metterle quì per disteso, ma ci siamo contentati di dare gli estratti delle principali fra esse, omettendone alcune poche di minore importanza, e tralasciando di citare i paragrafi delle Scritture, alle quali di mano in mano si risponde (i quali si erano citati nella prima Edizione) come cosa che riuscirebbe affatto inutile, quando non si mettesse tutto il contesto di queste, il che avrebbe accresciuto il volume a più doppj, senza accrescer però a proporzione l'utilità di una tal lettura.

Sopra lo stesso argomento dell'acque Bolognesi diede egli eziandio a' medesimi tempi alcune altre Scritture, che non vanno colla serie di quelle, che si esibirono ne' contraddittorj, e queste ancora si sono aggiunte, accennando ne' titoli le occasioni nelle quali furono fatte.

Le proposizioni che si esaminarono, per lo recapito del Reno furono dai due Cardinali ridotte a questi cinque Progetti, cioè: Della linea del Po grande, della linea dal Trebbio allo sbocco del fiume Savio, della linea del Po di Primaro, di quella del Po di Volano, e di quella di Valle in Valle, e perciò saranno queste da noi riportate ciascuna sotto il suo capo col dovuto ordine, il che per non essere stato fatto nella prima Edizione cagionava nei Lettori non poca oscurità. Gli articoli poi di ciascun capo, sopra i quali versano le Scritture, appariranno dai titoli delle medesime.

SCRITTURA PRIMA GENERALE

SOPRA LA NECESSITA' DI RIMUOVERE IL RENO DALLE VALLI.

I Danni, che patisce il Territorio di Bologna dal corso fregolato de' fiumi, ocularmente si manifestano, come apparisce dalla visita fin' ora fatta. Quelli, che o si faranno maggiori, o nuovamente emergeranno, appariscono dall' osservazione d' alcune regole, che inviolabilmente osservano tutti i fiumi nel portare che fanno le loro acque al mare, particolarmente quando son torbide.

La prima di queste regole si è di formare dal sito, dove lasciano la ghiaia, ed arena grossa, una linea retta fino al suo sbocco, la quale ne' fiumi stabili, e rassettati di corso, perfettissima si osserva nella superficie dell' acqua corrente, abbenchè qualche poco diversifichi nel fondo dell' alveo, a cagione de' gorgghi, e dossi, che per cause accidentarie vi si formano, siccome anco dall' augumento di acque tributarie viene qualche poco alterata la retitudine della linea asserita, supplendo in vece della pendenza la maggiore altezza del corpo dell' acqua, che ne risulta.

La seconda è, che per portare la torbida al mare hanno di bisogno i fiumi temporanei di una certa pendenza, ed altezza di corpo d' acqua, senza l' una, e l' altra delle quali, la depongono per istrada fino a formarli quella caduta, che hanno di bisogno per scorrere senza intoppi; e questa linea si chiama linea cadente del fiume.

La caduta necessaria a portar via le torbide, si calcola da' periti, ne' torrenti della natura dei nostri, essere once 15. per miglio.

La terza regola è, che portandosi simili torbide per valli, o lagune, vanno a poco a poco, colle deposizioni laterali formandosi le sponde, ed alzandole maggiormente quanto più durano a correre senza riparo artificiale, e nel formarli la sponda medesima vanno prolungando la loro linea, e per conseguenza si rendono bisognosi di maggior caduta per arrivare al suo termine, e da ciò ne nasce l' interrimento degli alvei de' torrenti. come apparisce dalle misure, ed osservazioni fatte nella visita circa li fiumi Lamone, e Santerno, e si farà costare di quelli di Reno, Savena, e Idice.

Tom. V.

A 3

Cor-

Correndo dunque il Reno dentro le Valli di Marrara ha di già prolungata la linea da 14. miglia in circa, che vuol dire accresciuta d'un terzo per lo meno la lunghezza della propria cadente, ed essendo prolungata nelle Valli di Marrara, il di cui pelo d'acqua era orizzontale, certa cosa è, che a ragione del prolungamento, viene anco ad essere accresciuta la necessaria caduta, che il fiume s'è acquistata da se colle deposizioni, ed alzamento del proprio letto, conseguentemente è stato necessario alzar gli argini molti piedi, ed assoggettarli con ciò a maggiori pericoli di rotte, non solo per l'elevazione degli argini, ma anco per l'alzamento del fondo; Dal che anche ne derivano le forgive copiose, che patiscono li terreni laterali.

La caduta delle Valli di Marrara al mare è stata calcolata dall'Aleotti piedi 15. once 7. m. 7. alle quali aggiungendo piedi 2. per l'alzamento dell'acqua delle Valli di Marrara seguito dall'ora in quà, somma piedi 17. 7. 7. Diciamo per abbondare piedi 25., e consideriamo se questa caduta corrisponde alla distanza che v'è dallo sbocco presente di Reno alla Lama delle Bilacque sino al mare. Questa non è per certo minore di miglia 40. alle quali volendo attribuire le once 15. di pendenza per miglio, per fare, che possano correre le torbide al mare senza deposizione, farebbe la caduta necessaria piedi 50., adunque farebbe difettosa la caduta presente di piedi 25. la quale dovrebbe ripararsi con altrettanto rialzamento di fondo nel Reno medesimo in detto sito.

Non molto minore dovrebbe essere l'alzamento incontro a Ferrara, e proporzionalmente si estenderebbe all'insù sino ad acquistare le once 15. di pendenza per miglio.

Se le dette once 15. pareffero superiori al bisogno, abbenchè ciò sia contro il sentimento de' migliori periti dell'acque, supponghiamo anche per abbondare, che sieno necessarie solo once 10. troveremo necessaria la caduta pel Reno dalle Bilacque al mare piedi 33. once 4. maggiore di quella, che vi si suppone di piedi 8. once 3.

Dal che apparisce quanto dovrebbe alzarli il fondo di Reno dovendo andare al mare senza obbedire alla cadente d'un altro fiume maggiore di se, che li servisse di veicolo per portare le sue torbide ad un termine conveniente.

E dato anche, che la poca caduta delle Valli al mare fosse tale, che bastasse al bisogno predetto, il che è manifestamente contro la verità, esperienza, e sentimento de' medesimi Signori Ferraresi, certa cosa è, che il Reno, o da se si farà le sponde, o li faranno formati gli argini dall'industria degli uomini, il che essendo non potranno mai gli scoli del Bolognese avervi esito dentro, per essere il
di

di lui fondo presente superiore al piano della campagna, ed unendosi insieme il Reno con Savena, almeno alle Cacupate, e con maggior certezza più in su refteranno rinchiusi l'acque tutte, che scorrono per le campagne situate fra detti due fiumi, che perciò doveranno, o restare stagnanti fino che il sole l'estate le beva, oppure alzarfi tanto di corpo, che superino gli argini, o sponde, o dell'uno, o dell'altro fiume per entrarvi dentro, se non in tutto almeno in parte.

Da questo stato di cose che necessariamente dovrà succedere, può ognuno immaginarsi le desolazioni, che accaderanno alle tre Provincie, cioè rispetto a quella di Bologna di spaventosissime inondazioni, che assorbiranno la maggiore, e miglior parte del suo territorio, l'infezzazione dell'aria, che si renderà pestifera agli abitanti, la perdita della navigazione, che porterà seco la desolazione della Città medesima per la perdita del negozio, per la carestia de' grani, ed altri frutti della terra necessari pel mantenimento degli abitatori; come anco delle fete, e canape, sul lavoro delle quali si sostiene la maggior parte del popolo, e per la mancanza degli abitatori, che andranno a cercare paesi più salubri, e più fertili.

Rispetto a Ferrara, quali danni non può ella aspettare dall'avere in faccia a se medesima un torrente furibondo, e vederlo camminare sollevato dal piano di terra 20, o 25. piedi, quando di presente paventa cotanto, avendolo nella bassezza, nella quale di presente si trova? Certamente succedendo roite, che faranno irreparabili tanto dall'una, che dall'altra parte, come vorrà ella resistere all'impeto d'un fiume, che scorrerà verso di essa da tanta altezza? La perdita della navigazione, e commercio con Bologna, che vale a dire con tutta la Toscana, e Porto di Livorno, la renderà esauita di denaro, e la Camera Apostolica resterà priva dell'entrata delle gabelle, che copiosamente ne ritrae. S'aggiunge la difficoltà, per dir meglio impossibilità di chiudere una rotta, che seguisse, non potendosi fare con terra sola, che non resiste, nè con legnami, che non potranno mai trovarsi di lunghezza sufficiente al bisogno, e quando una di queste succedesse, specialmente dalla parte di Ferrara, non farebbe altro, che una mutazione d'alveo, e una desolazione intera d'una campagna, che sta tutta orizzontale.

Rispetto poi alla Romagna, dovendosi necessariamente alzare per la suddetta ragione il fondo presente del Po di Primaro, si renderebbe questi incapace di ricevere per la sua altezza tutti gli altri fiumi, che di presente vi sgorgano, come anco di tutti gli scoli delle campagne adiacenti, ed abbenchè non tanto grandi quanto quelle de' Bo-

lognesi, nondimeno anche in questa parte considerabilissime farebbero le inondazioni, e dalla parte opposta del Polesine di S. Giorgio, e Valli di Comacchio non farebbero minori li pericoli delle rotture degli argini, e li danni delle forgive, che per la maggiore elevazione del fondo del Po succederebbero, col totale estermínio della terra d' Argenta, e delle Valli di Comacchio.

Molte altre ragioni potrebbero addursi in prova di questi, ed altri danni, che pur troppo si aspettano dal trattenerli il Reno imprigionato nelle Valli, e senza quella direzione, che gli è stata destinata dalla natura; ma dipendendo questi dall' accennate fondamentali premesse, sarà facile a chi si sia di arguirle da se medesimo.

ESAME DEL PRIMO PROGETTO.

CIOE' DELL' INTRODUZIONE DI RENO IN PO GRANDE.

Benchè il sentimento de' Bolognesi fosse di non proporre alcun rimedio a' disordini del Reno, ma di rimettersi a quello, che i due Cardinali avessero stabilito, nulladimeno essendo stato ordinato da questi al Guglielmini di fare qualche progetto, come ne avevano fatto i Ferraresi, egli suggerì quello d' inviare il Reno nel Po grande, e ne specificò diverse linee colla seguente Scrittura presentata a' Sigg. Assunti d' acque di Bologna l' anno 1692.

Essendo, che tutti li danni a' destra del Po di Primaro dipendono dallo fregolato corso de' fiumi delle Provincie di Bologna, e Romagna, da Reno sino al Lamone inclusivamente, e sul medesimo anche ha fondamento il timore de' Signori Ferraresi per la Città, e Fortezza di Ferrara, Polesine di S. Giorgio, e Valle di Comacchio, ne viene in conseguenza, che tutto il rimedio dee consistere in dar regola, buona direzione, ed esito a' fiumi predetti, col dovuto riguardo a' mezzi, per li quali si dee fare tal regolamento, ed alla felicità, e sussistenza degl' istessi.

Ma perchè la maggior parte de' danni dipende dal solo Reno, essendo questo maggiore di corpo d' acqua, e superiore di sito agli altri, ed in maggiore distanza dal mare, essendo perciò necessario, che i di lui pessimi effetti si manifestino per tutto il tratto del suo corso sino allo sbocco, come resta liquidato nella visita, perciò

Gran parte del rimedio dipende dal dare esito felice al Reno, e
que-

questo non si può avere in altra maniera, che coll' unire le di lui acque col Po di Lombardia, per li seguenti motivi.

Primo, perchè ciò seguendo, se gli darà un fine stabile, e per conseguenza non alzerà il proprio fondo, come fa di presente, e come generalmente fanno tutti gli altri fiumi, che non avendo esito reale prolungano di tempo in tempo la sua linea.

Secondo, perchè ha maggiore la caduta in questa parte, che in verun' altra, atteso che avendo il pelo del Po basso, poca, e quasi nessuna pendenza per portarsi al mare viene ad avere il Reno in una breve linea, poco meno, che tutta quella caduta, che per una lunghissima ha di presente, e può avere incamminandolo per qualsivoglia altra a dirittura al mare, che però introdotto che fosse il Reno nel Po, non solo non alzerà di più il proprio fondo, ma inoltre si approfonderà considerabilmente, sino ad inalvearsi, almeno in parte, sotto il piano delle campagne, e renderà minore il pericolo delle rotte, e più tollerabile la spesa in mantenere gli argini, levando intieramente la necessità di doverli mai più rialzare.

Terzo, divertito il Reno dalle Valli nel Po, si lasceranno in libertà tutti gli scoli, e non si averanno più l'inondazioni sopra i terreni buoni, che formano il circondario della Valle di Marrara.

Quarto, resterebbe sollevata la Valle di Marmorta, e l'altre inferiori dal danno, che loro cagionano le Pavane, e per conseguenza il resto degli scoli del Bolognese, Romagnola, e Romagna acquisterebbero più felice lo sfogo in esse Valli, gran parte delle quali facendo le escavazioni opportune per condurre le acque regolate nel Po di Primaro, resterebbero bonificate, e capaci d'ogni migliore cultura.

Quinto, la navigazione da Bologna a Ferrara si rimetterebbe in stato migliore, che sia mai stata, potendosi essa continuare a dirittura senza l'incomodo de' traghetti sino a Ferrara, anzi sino a Po grande, ed al mare, come più a basso si dirà.

Sesto, la spesa per fare l'inalveazione del Reno nel Po è di gran lunga minore dell'utile, che ne risulterà alle tre Provincie, e facile da esigerli da i popoli senza doglianze.

Settimo, finalmente, s'invita la natura, che ha per regola di unire li fiumi minori, e temporanei, particolarmente se sono lontani dal mare, con li più grandi, reali, e perenni, guadagnando così quella felicità di corso, che non potrebbero avere, andando ognuno di essi a sboccare da se solo nel mare.

L'inalveazione del Reno nel Po di Lombardia si può fare per diverse linee considerate, ed esaminate ne' tempi addietro.

Quat-

Quattro delle quali però paiono le più perfette per diversi capi, che si diranno.

La prima è quella di Monsignor Corfini, che va da Vigarano per l'alveo vecchio di Reno a Po rotto, e quindi, o per una sola linea retta, o per due, secondo, che parebbe più a proposito, va a terminare a Lago scuro.

Questa in tutta la sua lunghezza non è più, che 8. miglia, poco più di 5. da Po rotto a Lago scuro, ed ha di caduta dal fondo di Reno corrente al pelo basso del Po piedi 22. 4. 4. come costa dalle livellazioni ultime. Passa per terreni in gran parte di poca buona qualità, piglia l'acque del Reno perfettissimamente, e le porta a sboccare nel Po a seconda del corso. Traversa però li condotti Brunnello, e Cittadino, Canal Bianco, e fossa Lavezuola, i quali potrebbero recapitarsi mediante una Chiavica nel Po al Lago scuro, dove hanno sufficiente caduta, o pure farli passare con botte sotterranee al Reno, e lasciarli correre come adesso per il Polesine di Ferrara, e l'istesso si dovrà dire del Canalino di Cento. S'accosta ancora alla Città di Ferrara, ma non tanto da metterla in pericolo per la rettilineità della linea, al quale però, quando vi fusse, si contrapporrebbe il vantaggio, che gli argini di Reno formerebbono una difesa insuperabile contro le rotte di Panaro, e del Po grande, dalla Stellata fino a Lago scuro, ed in oltre potrebbero le Barche grosse di Po grande avvicinarsi molto più alla Città di Ferrara, e così restituire a questa la tanto sospirata navigazione.

La seconda linea è quella altre volte risolta nelli Brevi de' Sommi Pontefici Gregorio XV., ed Urbano VIII. detta del Signor Cardinale Capponi, e detta di Monsignor Corfini.

Parte questa dalla Botta de' Signori Ghislieri a Mirabello, portandosi per linea retta al Bondeno, e di qui a Gambarone, levando con nuovo taglio alcune rivolte di Panaro, in maniera, che dal Bondeno fino alla Stellata camminassero questi due fiumi uniti al Po grande. La sua lunghezza dalla Botta predetta alla Stellata è di miglia 10. ma quella del taglio, che si dovrebbe fare solo di miglia sette e la di cui caduta dal fondo di Reno alla foglia della Chiavica Pilastrefe, altre volte nella visita di Monsignor Corfini fu trovata di piedi 16. 8. 6. Li vantaggi sono allontanare dalla Città di Ferrara il Reno in maniera, da levarli ogni piccolo sospetto; Condurre il Reno a quel termine, che da se medesimo avrebbe trovato se non fosse stato divertito nella Sanmartina, essendo notorio, che prima di detta diversione, il Reno correva all'insù ad unirsi con Panaro. Si escaverebbe maggiormente il suo fondo, sì per la maggiore caduta, sì per l'unione

ne assieme dell'acque de' due fiumi, che s'aprirebbero maggiore, e più profondo il suo sbocco nel Po.

Lascia tutti gli scoli del Polesine di Ferrara, e abbenchè traversi quelli della Schiavona di S. Bianca, di Burana, ed il Canalino di Cento, quelli nulladimeno potrebbero voltarsi a Panaro in altro luogo, e questo ricevere in Reno, o in Panaro, o farlo passare per botte sotterranea il Reno.

La terza linea, che fu considerata al tempo della visita Borromea, comincia dalla detta Botta di Mirabello, e voltando precisamente a settentrione, seguita per linea retta sino alla Chiesa di Salvatonica, nel qual luogo pigliando a destra, va a terminare mezzo miglio in circa sopra l'Osteria di Palantone.

La lunghezza di questa linea è di miglia 9. e secondo le misure, che stanno registrate in detta visita Borromea, ha di caduta sul pelo basso del Po piedi 23. passa per terreni in gran parte incolti, e privi di scolo. Non interseca condotto alcuno considerabile, ma il solo Canalino di Cento, e qualche poco nelle parti superiori il Condotto Cittadino. Questo, però si potrebbe voltare in Po sopra il pelo basso, del quale ha piedi 4. di caduta, ed a quello si provvederebbe come s'è detto di sopra.

La quarta linea, che si crede forse soggetta a minori opposizioni, parte dalla predetta Botta de' Signori Ghislieri a Mirabello, e come l'antecedente camminando a settentrione sino al Po di Ferrara, piega per l'alveo di questo, sino poco sotto il Bondeno; dove entra in Panaro all'intestatura, e quindi per un taglio dritto da farsi al lungo dell'alveo corrente di Panaro, prosegue sino di sotto all'ultime rivolte dello stesso, raddrizzando il corso dell'uno, e l'altro de' fiumi predetti sino alla Stellata, dove si potrebbe accomodare loro lo sbocco.

La lunghezza di questa linea dalla Botta de' Ghislieri sino al Po di Ferrara è di 4. miglia in circa, e meno di due sarebbe il taglio da farsi per levare le rivolte di Panaro, non occorrendo altro a perfezionarle, che fare qualche piccola escavazione al Po di Ferrara, rassettare gli argini del medesimo, ed allargare il Panaro ne' siti, dove fosse giudicato necessario, e tutta la lunghezza da punto a punto è l'istessa di quella del Sig. Cardinale Capponi, ma minore dell'andamento per causa de' tagli, che si propongono da Bondeno in giù; e la caduta è maggiore molto de' piedi 16. 8. 6. per l'alzamento fatto maggiore del fondo di Reno, e per la maggiore brevità della linea.

Li vantaggi di questa linea sono, che dalla Botta Ghislieri sino al Po di Ferrara, cammina per terreni di poca buona qualità, non attraversa alcun condotto di momento, e le campagne tutte a fini-

sinistra della medesima, possono comodamente tramandare le sue acque alla Chiavica di S. Bianca, restando il solo Canalino di Cento intersecato, al quale si potrebbe provvedere come sopra. Cammina per qualche tratto nell'alveo antico del Po, dove l'escavazione, e gli argini sono quasi interamente fatti; non tocca gli scoli pel Polesine di Ferrara, leva le tortuosità a Panaro, tenendosi nel sito intermedio degli argini, che però viene a levare alla Città di Ferrara li pericoli delle rotte di Panaro, e verrebbe anche ad esser sollevata in gran parte da quelle del Reno, posciachè di quelle, che succedessero alla parte sinistra non avrebbe di che temere, e quelle a destra non manderebbono acqua verso la Città, se non succedendo dalla Botta de' Ghislieri fino al Po di Ferrara, breve tratto, e minore di 4. miglia, e quelle, che succedessero nella parte superiore di essa Botta, sfogherebbero tutte dalla parte del Bolognese. E finalmente si lascia il comodo di fare dalle Dozze a Gambarone il taglio diviso dal Signor Cardinale Capponi.

Questa linea, come anco l'antecedente non piglia il filo dell'acqua perfettissimamente, ma non però è tanto male da poterne temere danno veruno. Si potrebbe nulladimeno perfezionare pigliando l'acqua alla Botra di S. Carlo, detta di Lucagna a dirittura del filone dell'acqua, e portarla sul fine ad unirsi dolcemente alla linea predetta, poco di sotto dal suo principio, nel qual caso basterebbe far l'argine a Ponente, potendo servire per l'altro a destra, quello che ora serve alla sponda sinistra di Reno.

Quanto alla navigazione, divertito che fusse il Reno nel Po, potrebbe questa aggiustarsi in perpetuo, e con poca spesa, escavando il canal vecchio delle Paradore, che va da Malalbergo al Ponte della Braglia, ed introducendovi dentro il Canal Naviglio di Bologna, che da detto sito correrebbe per l'odierna navigazione fino alla volta de' Dossi; e di qui si potrebbe per cavo manufatto condurre fino all'alveo di Reno nell'angolo del confine, e per questo intestato nella parte inferiore fino a S. Martino, da dove con nuovo cavo fino alla Torre della fossa s'introdurrebbe nel Po di Primaro, pel quale s'arriverebbe alla punta di S. Giorgio, sfogando l'acqua, o per il Po di Volano a beneficio della navigazione di esso, o pure pel cavo del Barco nel Po grande, dove con un sostegno si potrebbe fare entrare questa navigazione nel Po medesimo, e con ciò verrebbe ad avere una navigazione libera, e sicura da Bologna fino al mare, la quale si potrebbe accrescere d'acqua col condurvi a sboccar dentro in diversi siti tutti gli scoli, ed acque vive, che ora appartengono alla Valle del Poggio, e forse anche la Lorgana. Tutto ciò, che sta anche espresso

ne-

negli annessi disegni suggerisce la Città di Bologna in venerazione de' i reveriti comandi dell' EE. VV. pronta però sempre ad aderire a quanto sieno per risolvere, con sicurezza, ch'elleno non sapranno, che appigliarsi a que' partiti, che porteranno seco il maggior vantaggio di tutti questi Popoli, che oppressi da tante miserie per cagione dell' acque, stanno pregando il Cielo, che dal purgatissimo giudizio, ed autorità dell' EE. VV. venga loro apportato il tanto sospirato sollievo.

S C R I T T U R A III.

DELLA LINEA DEL PO GRANDE.

Avendo i Ferraresi impugnata con loro risposta l' introduzione del Reno nel Po grande, il Guglielmini sostiene il suo sentimento colla seguente Scrittura, che può dirsi magistrale, contenendo in epilogo tutto ciò che prima o poi è stato detto di più rilevante in questa materia.

Molte sono le opposizioni fatte nell'ultima Scrittura comunicataci dall' Eminenze Vostre alla nostra proposta di recapitare il Reno nel Po grande, affine di liberare, o almeno sollevare il gran tratto di paese situato a destra del Po d' Argenta dalle sterminate inondazioni, che per la violenza, colla quale son trattenute l' acque, continuamente lo affliggono, e le quali chi volesse persuadere all' Eminenze Vostre con rettorici artifizj, parrebbe volesse derogare la fede alle oculari ispezioni, ed al testimonio de' propri sensi.

Per stabilire la realtà dell' accennato rimedio, si danno i Bolognesi nuovamente a dimostrarlo *neccessario, giusto, possibile, innocente, e di effetto sicuro*, e tanto servirà per rispondere a tutti gli argomenti, ed opposizioni, che contro la di lui effettuazione sono stati fatti in ogni tempo, ed ora replicati da' Signori Ferraresi, sia che realmente ne temano per troppo tenero affetto alle cose proprie, o se ne infingano per troppo poca compassione alle altrui miserie.

§. 1. La necessità di rimediare al presente sconcerto dell' acque, non è, non può, nè deve esser negata da chi ha orecchie per udire i lamenti de' popoli, ed occhi per vedere un gran tratto di paese reso inutile dal ristagno d' acque impedite di sfogo, e portate da' fiumi; ma particolarmente dal Reno in tanta abbondanza nelle Valli, termine dannoso, e temporaneo, ormai ridotte per l'incapacità del proprio seno a perdere il nome, col meritare piuttosto quello di son-

di

di perduti per incuria degli uomini, o pure a comunicarle con dilatarsi sempre più all'insù ad occupare una gran distesa di terreno, non ha molto, fertile, ed abbondante, dal quale ne ritraeva la Città di Bologna, se non l'intero, almeno parte considerabile del proprio sostentamento; perdita giustificata l'anno 1690. avanti la Sacra Congregazione dell'Acque, che ora si ripete nel Tribunale dell'Eminenze Vostre, come in *Sommario num. 1.*, ed in gran parte si potrà ad ogni lor cenno convincere ad evidenza dal confronto dell'osservato in questa visita col liquidato nell'altre de' Commissarj Apostolici, e si potrà dedurre unicamente dal riflettere, che l'acque delle Valli di Malalbergo in oggi nelle somme escrescenze s'alzan più che al tempo della visita Corfini piedi 3. 3. 9., *Sommario num. 2*; ma ciò è tanto evidente, che i medesimi Signori Ferraresi non lo negano, anzi nel proprio Territorio lo provano, e mossi dalla necessità del rimedio, stimano bene impiegata ogni spesa, benchè esorbitante, per liberare se medesimi, e gli altri da' danni, e pericoli provati, e temuti dallo fregolamento dell'acque, chiamano essi, Traspadane, come apparisce dalla moderna loro proposizione, e dai tentativi, che hanno sempre fatti di ritirare un braccio del Po grande nell'alveo di Primaro, non solo a titolo di restituire la navigazione perduta alla loro Città, ma anche col pensiero, che potesse servire a scaticare con felicità le acque Bolognesi, e Romagnole.

§. 2. Se egli è vero, che la natura elegge sempre li mezzi più facili, più compendiosi, e più giusti per arrivare a' fini prescrittigli dal di lei Autore, non si può negare essere altrettanto facile, quanto giusto, che l'acque del Reno vadano ad unirsi con quelle del Po di Lombardia. In prova di che si concepiscano il Po, ed il Reno affatto privi d'argini, come farebbe, se gli artifizj degli uomini non ve gli avessero fabbricati, e poi si giudichi a qual parte il Reno avrebbe indirizzato il suo corso. Certo non ad altro termine, che a quello, che esso medesimo s'elese, quando fu abbandonato dal corso del Po, che passava vicino alla Torre dell'Uccellino, cioè ad unirsi con Panaro poco sotto la Terra del Finale, come testifica Flavio Biondo, e se ne riconoscono in oggi anche in gran parte manifestamente le vestigia, oppure al Bondeno per l'alveo di Ferrara, come faceva in acqua bassa, dopo che introdotto alla rotta di Madonna Silvia in Po rotto, cominciò a mancare al ramo di Ferrara l'abbondanza dell'acque del Po medesimo. Se adunque il Reno da se medesimo per sola disposizione di natura ha sempre tentato di unire la sua corrente a quella del Po di Lombardia, e se presentemente farebbe l'istesso, lasciato che fosse in libertà, praticandolo in occasione di rotta alla
fini-

sinistra del suo corso, andando a scaricarla alla Chiavica di S. Giovanni, come più volte è succeduto, *Sommario num. 3*, chi negherà, che non sia sommamente giusto il secondare le inclinazioni della natura, incamminandolo verso Panaro con regola, ed inalveazione proporzionata, oppure a dirittura nel Po grande in qualunque sito, che dall' infinita perspicacità dell' Em. V. fosse più giudicato opportuno?

§. 3. Nè è già impossibile, anzi piuttosto facile, e di poca spesa il farlo con tutte le buone regole in ognuna delle linee proposte, non ostante tutte le difficoltà, più esagerate, ed enfatiche, che vere, e reali, addotte nella Scrittura, attesochè non sussiste, che la caduta di tal nuova inalveazione dovesse elevarsi sopra il piano delle campagne piedi 3, e piedi 8, come viene asserito, e si pretende provare, mediante il profilo della livellazione fatta, ed accordata da' Periti delle parti, e dall' Azzoni l'anno 1660. per la linea, che va a Palantone; poichè questo prova tutto il contrario, delineata che sia la linea cadente nella forma insegnata, e praticata tutto il dì da' migliori Architetti d'acque, cioè regolata nel nostro caso quattro piedi almeno sotto il pelo basso del Po, e prolungata all' insù con la proporzionata acclività indicata dal genio dello stesso fiume, che dalle livellazioni ultimamente fatte dallo sbocco della Samoggia sino a Mirabello apparisce essere once 13. per miglio di Bologna, poco dissimile dalla caduta di Panaro, il quale dalla Chiavica di S. Giovanni fino al suo sbocco ha di caduta piedi 5. 9. 6. in distanza di cinque miglia, *Sommario num. 4*; e perciò è assioma comune, accettato nella scuola de' Periti dell' acque, doverli l'escavazioni cominciare sempre al di sotto, perchè l'acqua ne insegna la quantità, e la misura.

Ora se tal metodo si praticherà in delineare la cadente della nuova inalveazione di Reno al Po grande per qualunque linea si voglia delle proposte, si vedrà evidentemente, che il fondo di essa in nessuna parte camminerà elevato sopra il piano delle campagne; ma considerabilmente profundato non meno di Panaro medesimo, che pure esame per campagne uniformi in elevatezza di superficie a quelle, sulle quali vengono disegnate le nostre linee; onde siccome questo in niuna parte patisce tal disastro, *Sommario num. 5*, così non si dee dubitare, che il Reno non abbia da fare il medesimo, aperta che gli sia la strada di scaricare le sue acque nel Po di Venezia. In prova di che si esibiscono all' Eminenze Vostre annessi i profili di tutte quattro le linee, dalla semplice ispezione de' quali resterà chiarita la verità delle nostre asserzioni.

L' equivoco, sul quale è fondato il detto de' Signori Ferraresi, consiste in avere considerata la cadente del pelo di Reno su quello del

del Po, l' uno, e l' altro nello stato, nel quale furono trovati il giorno della livellazione dell' Azzoni, come linea cadente del fondo; eppure bisogna distinguere l' una dall' altra, perchè siccome la prima è instabile, dipendente dalla varia, e sempre instabile elevazione de' peli d' acqua, così la seconda è determinatissima, presa che sia dal suo vero principio, e non a mezzo, come ora è stato praticato.

Cessando adunque il supposto de' Signori Ferraresi, che serve di premessa a tutte le altre difficoltà, e danni asseriti, cessano altresì tutte le allegate conseguenti considerazioni; poichè prima non vi vorrebbero, come si asserisce, nè li 17, nè li 23, piedi d' argine sopra il piano delle campagne, perchè si fa benissimo, che il Reno, non si eleva nelle piene più di 10. piedi in circa sopra il proprio fondo; onde a riguardo del solo Reno questi basterebbero, ed in ogni caso potrebbe prendersene regola dagli argini superiori; e rispetto al rigurgito del Po, non si nega dovessero essere più alti qualche cosa della misura predetta; ma basterebbe regolarli in maniera, che andassero a cadere su quelli del Po medesimo con la stessa proporzione di caduta, che hanno quelli di Panaro, oppure che hanno quelli di Reno nella parte superiore; e finalmente quand' anche dovessero elevarsi (il che assolutamente è falso) all' altezza predetta, non farebbe cosa senza esempio, vedendosene de' poco meno alti nel corso presente del Reno, e nel fiume Senio, e pure sussistono, senza disperazione de' Popoli, che gli hanno fatti, e mantengono a difesa de' propri beni. Secondo, si vede benissimo, che la terra per farli dovrebbe prendersi nell' alveo, senza avere forse a toccare quella della campagna adiacente che in minima parte, come costerà dalle livellazioni; e quando si dovesse valersene in buona copia, non perciò diventerebbero vallive le terre, comechè sono le più alte del Ferrarese; e siccome ciò non succede nelle parti inferiori adiacenti al Po grande in occasione di rinfrancare i froldi, e formare nuove coronelle, molto meno si dovrebbe temere nelle più alte, per le quali passano le linee delle diversioni. Terzo, non sussiste, che le proposte inalveazioni altro non sieno, che un restringere l' espansione del Reno, che i di lui argini fossero per essere un froldo continuo, e che si fosse in necessità di avere le ripe del fiume senza restare (fra i tutte sinonime); perchè dovendosi fare escavazione, e dovendo la linea cadente stare sotto il piano delle campagne, verrebbero senza alcun dubbio a rimanervi le sue restare, le quali poi coll' alluvioni si alzerebbero ad un' altezza proporzionata, come hanno fatto quelle di tutti gli altri fiumi; e perciò, attesa la rettitudine della linea cotanto amata, e lodata in altre occasioni da' Signori Ferraresi, svanirebbe ogni sospetto di froldo, ogni

ogni corrosione di ripa, ed ogni pericolo di rotte; alla qual sicurezza moltissimo contribuirebbe il mantenere due strade al luogo delle restare, comechè al frequente passaggio sempre più si addensa la terra, e la necessità del transito obbliga i paesani ad una continua applicazione di mantenere con proporzionati rimedj le ripe dell' alveo.

§. 4. Coltivando adunque maggiormente questa sicurezza morale, egli è certissimo, che la rettitudine degli alvei contribuisce molto alla sussistenza degli argini, ed alla felicità del corso de' fiumi. Osservisi il Cavo Gavone in mezzo ai boschi, e senza alcuna assistenza, e si vedrà, che egli mantiene anco dopo trent' anni la sua primiera dirittura, non ostante sia imboccato da un froldo. Diasi un'occhiata a tutta la riviera di filo nel Po di Primaro, nè si troverà differentemente, quantunque essa sia sottoposta a molte cause accidentali, che pure potrebbero introdurvi alterazione; e poi riflettasi, s'egli è mai credibile, che una inalveazione diritta di non molto lungo tratto, ben regolata, e fatta con tutte le debite cautele, abbia da permettere, che un ingegno indifferente, e disappassionato concepisca timore di rotture, almeno a quel segno da defraudare del necessario sollievo tanta vastità di terreni, che non hanno già il solo timore, o sospetto ma patiscono gli effetti continui, e sempre maggiori delle rotte medesime, che vuol dire l'inondazioni delle campagne, gl'interrimenti, e la perdita degli scoli de' fondi superiori. E poi non farebbe un buon cambio per la Città, Fortezza, e Territorio di Ferrara il liberarli dal pericolo di 13. froldi ora esistenti nell'arginature arenose di Sanmartina, che stanno in faccia, ed in poca distanza dalla Città, anzi da quello di tutte le rotte, che potessero succedere a sinistra, con mettersi sotto la sicura tutela d'un argine diritto di terra buona, e non più lungo in qualcheduna delle nostre linee di tre in quattro miglia? Nè occorre obiettare in vantaggio i rigurgiti del Po, e li pessimi effetti, che ne possono succedere; perchè questi, qualunque sieno, o veri, o apparenti, non si diminuiranno, nè si accresceranno, provandosi in oggi nell'escrescenze del Po il rigurgito per l'alveo di Panaro sino al Finale; e seguita che fosse l'inalveazione, si farebbe per quello del Reno fin dove risentisse lo stesso equilibrio, ed essendovi il pericolo, si cambierebbe del pari il presente del Panaro, e cavamento di Foscaiglia con il futuro del Reno; e non essendovi, non vi sarà nemmeno da temere cosa simile negli argini del Reno; anzi quegli stessi rimedj, che si praticherebbero in un caso, occorrendo, si dovrebbero applicare nell'altro. La verità però si è, che siccome i rigurgiti predetti del Po in Panaro non s'ha memoria, che habbiano mai cagionata nè rotta veruna, nè alcuno di quei perniciosissimi

mi effetti, per giustificazione de' quali con soverchia confidenza son chiamate in testimonio di visita l'Eminenze Vostre, quasi che nell'ultima loro visita avessero veduto, non dirò in manifesto pericolo la Terra del Bondeno, ma almeno qualche cosa di straordinario nelle ripe, o negli argini, atta a sorprendere gl'ingegni anco meno sperimentati, eppure non si vide altro, che alcuni pericoli, e non considerabili dirupamenti di ripe, cosa solita, e consueta in ogni abbassamento d'acqua di fiume, che trova le proprie sponde o a perpendicolo, o senza la dovuta pendenza; così non s'ha da temere, che gli effetti de' rigurgiti si abbiano da fare molto più grandi nel Reno, all'alveo del quale si darà tanto maggiore larghezza, e per conseguenza tanto più verranno distanti le sponde dell'alveo dall'arginatura, che si faranno; nè si può addurre alcuna disparità per le piene di Reno, che si pretendono provate, mediante le fedì in Sommario de' Signori Ferraresi num. 4, venire replicatamente sei, o sette volte una dopo l'altra, e sino 40, ò 50 volte l'anno; perchè tali fedì non possono indurre fede veruna in chi ha qualche pratica della verità del fatto, posciachè rispetto al numero asserito di esse, bisognerebbe che il Reno si gonfiasse una volta la settimana, oppure continuamente seguitamente mesi interi a non lasciarsi vedere fuori del suo stato ordinario, cioè bassissimo, come è accaduto ultimamente ne' due mesi della dimora dell'Eminenze Vostre in Ferrara; e rispetto al replicare delle piene, bisogna dire, che o li fedefacienti non abbiano in testa le nozioni degli altri uomini circa le piene dei fiumi, e secondo essi, calcolando per una piena, e singolo alzamento d'acqua, bisognerebbe asserire, che le piene del Po succedono molto più frequenti di quelle del Reno, e pure non si asseriscono venire che due, o tre volte l'anno al più; o piuttosto che le piene del Reno non sono di maggior durata di sei, o sette ore; e da ciò si deduce qual credito s'abbia da avere al gran numero delle fedì allegate contrarie in buona parte alla verità del fatto, e senza la sincerità stimata da Monsignor Corsini al §. *La verità ec* cotanto necessaria in queste materie.

Moralmente adunque parlando, non si dovrebbe temere di rotte, e succedendo (il che Dio non voglia), farebbe d'uopo tollerarle in vece dell'altre del Reno, del Panaro, e in qualche nostra proposizione anche del Po grande, o piuttosto difenderse con la manutenzione dell'argine Traversagno, sfogando l'acqua per l'alveo del Po di Ferrara; come già si faceva una volta, quando si tagliava nelle piene del Po grande l'intestatura del Bondeno; nel quale stato antico di cose, non essendo mai stato necessario murare le porte della Città, e fortezza per impedire l'entrata all'acqua, nè essendosi questa mai
inon-

inondata , restando a porte aperte , come non fu mai quando era bagnata fin sotto le mura dalle piene maggiori del Po , molto meno si dee credere che dovette in avvenire patire l' ultima desolazione dalle rotte del Reno , particolarmente non sussistendo , che le mura della Città sieno tanto più basse degli argini del Po , e di quelli , che dovrebbero farsi al nuovo alveo ; e quando lo fossero , si fa bene , che l' acque delle rotte , sparse per le campagne , non conservano quell' altezza di corpo , che è loro necessaria , ristrette che sono fra gli argini ; e per conseguenza non vale l' argomento : *L' acqua d' un fiume nelle sue piene è più alta d' un altro termine : adunque succedendo rotte , lo formerà .*

§. 5. Cessando perciò ragionevolmente i pericoli delle rotte , e molto più quelli delle gran ruine , ed esterminj troppo iperbolicamente descritti , e senza altro fondamento , che d' un panico , ed apparente terrore asseriti , passiamo ora alla materia degli scoli , che si interseccherebbero in ognuna delle linee da noi proposte ; e primieramente rispetto alla prima di Monsignor Corsini , gli scoli intersecati sarebbero i Condotti Brunello , e Cittadino , il Canal Bianco , e la fossa Laverzuola ; ma a questi di già s' è detto nella nostra Scrittura poterli provvedere in due maniere , cioè o unendoli tutti tre insieme ; e facendoli passare sotto l' alveo nuovo per botte sotterranea , o pure per una Chiavica a Lago scuro nel Po , sul pelo basso del quale hanno sufficiente caduta , e lo stesso si praticerebbe rispetto al Canalino di Cento . Nella linea , che va da Mirabello , e Palantone a detto Canalino di Cento , si provvederebbe per botte sotterranea , o ricevendolo nell' alveo nuovo ; ed il Condotto Cittadino , che solo s' interseca , si potrebbe voltare al Po in luogo opportuno , e con tal mezzo si provvederebbe anco al timore , che nelle rotte , le quali potessero succedere a sinistra di Reno , fosse per essere sforzata la botte sotterranea , e desolata la Città .

Quando si mandasse il Reno da Mirabello al Bondeno , è vero , che s' intersecano alcuni condotti ; ma col solito rimedio delle borti vi si provvederebbe , oppure col riceverli in Reno , o mandarli a sboccare a qualche altra chiavica di quelle , che si trovano a destra del cavamento di Foscaiglia .

Ma nel quarto nostro partito non si traversa scolo veruno ; e quando ciò fosse , facilissimo sarebbe di mandarli tutti alla Chiavica di S. Bianca , di cui si potrebbe aprire l' arco sinistro ora terrapienato per maggior felicità di sfogo , ed i terreni , che ora scolano sul pelo del Po di Ferrara , acquisterebbero sopra piedi 4. di caduta di più , *Sommario num. 7.* dovendo scolare sul pelo basso di Panaro ,

benefizio da non sprezzarsi, non ostante tutta la soggezione di chiviche. Si aggiunge, che qualunque fosse lo scolo, non potrebbero lamentarsi gl'interessati, essendo che sarebbe lo stesso per l'appunto, che loro avrebbe dato la natura medesima, se il Reno per la via di Po rocto si fosse lasciato correre ad unirsi col Po grande alla Stellata. Per quello importa l'interesse del Canalino di Cento, per li beneficij, che apporta alla Città, Fortezza, e Porto di Volano ec., chi non vede, che abbondantemente si supplirebbe a tutti questi bisogni con ridurre, come s'è progettato, il nostro Canale Naviglio, augmentato dall'acque di tanti scoli, sino sotto le mura di Ferrara, per valersene opportunamente?

§. 6. Non crediamo necessario di rispondere ai motivi portati per dimostrare il pregiudizio del Ducato in caso d'invasione per la separazione delle terre di Bondeno, Cento, e Stellata; perchè tali politici riflessi sono proprj del Principe Supremo; ma pure quando avessimo a discorrere sopra questa materia, non mancherebbero di dire, che facendosi l'introduzione del Reno in Po per la nostra quarta linea, le terre del Bondeno, e Stellata resterebbero nel medesimo sistema di cose, in che ora si trovano; anzi il Bondeno potrebbe ridursi nella confluenza di due fiumi, Reno, e Panaro, e così renderli capace d'ogni migliore fortificazione, che servirebbe per piazza di frontiera allo Stato Ecclesiastico, e di sicurezza alla Stellata per la facile comunicazione; e rispetto a Cento, quanto meglio potrebbe esso essere soccorso per la campagna aperta, e libera dalla parte destra del Reno, il quale dovrebbe passarli solo sotto le fortificazioni di detta terra, che dalla sinistra in tanta angustia di sito, quanta è fra il Reno predetto, e Panaro? Nè gli mancherebbero aiuti dalla parte del Bolognese, e Forte Urbano, essendo certissimo, che non può essere invasa una parte del Ducato di Ferrara senza chiamare da tutto il resto dello Stato Ecclesiastico le necessarie difese. Si lascia poi mettere in bilancia, se sia più vantaggioso aprire una comunicazione assai grande per terra fra le due Provincie di Bologna, e Ferrara, con togliere di mezzo il Reno, e le Valli, prendendo anche quella con Cento, oppure mantenere questa nello stato in che si trova, e voler restar privi dell'altra, siccome non si tralascia di motivare, che i fiumi sogliono riuscir, almeno sul principio delle invasioni, più in vantaggio, che in offesa degli Stati, mantenendo le difese nelle circonferenze, e non mai restringendole nel cuore delle Provincie, perchè difficultano i passi, e quando ne sono capaci, allagano le campagne, levando la sussistenza a' nemici; in manifesta prova di che si dia un'occhiata alla sfuggita alle Provincie della Fiandra, ed Olanda. Più

aggiugneremmo in questo particolare, se il credevimo parte nostra; ma perchè assolutamente non crediamo, che sia, ci basterà d'aver fin' ora provato, che l'alveo nuovo del Reno è fattibile senza gran difficoltà, anzi senza gran spesa, non sussistendo per alcun capo il calcolo Gaetano, e senza danno veruno dello Stato di Ferrara.

§. 7. Passeremo adunque a considerare gli effetti dell'introduzione del Reno nel Po, e distingueremo le nostre riflessioni, discorrendo sopra li due capi enunciati nella Scrittura; e prima, ritrovandosi il Po in somma escrescenza, egli è confermato dall'esperienza di molti secoli, ed autenticato dal detto di tanti testimonj esaminati nella visita, *Sommario num. 8.* (al detto de' quali fa debole contrasto la fede sospetta d'un Ministro mercenario) che non mai s'incontrano le piene di Panaro, e del Reno con quelle del Po; e fanno benissimo le Eminenze Vostre, che in quest'anno estremamente piovoso niuno de' detti fiumi s'è alzato sopra il suo stato ordinario, in tempo che il Po correva gonfio quasi al segno delle sue maggiori escrescenze; e tanto basterebbe per escludere il primo capo; ma perchè si vuol camminare con tutte anche le soprabbondanti, purchè ragionevoli cautele, concedasi per cosa fisicamente possibile l'incontro delle due piene: in tal caso si oppone, che il Reno non potrà avere sfogo nel Po; ma ciò è contrario all'esperienza, perchè se v'entrano tanti altri fiumi, per qual cagione dovrà essere denegato a questo solo l'ingresso? E se entrava senza squarciare le proprie sponde, quando correva per l'alveo suo vecchio nel Po di Ferrara, perchè non potrà fare lo stesso in quello di Lombardia? Nuova cosa sarebbe in natura, che un fiume tributario fosse rigettato da un reale, mentre dall'influsso di questo esso acquista e la natura, ed il nome. V'entrerebbe adunque, e sforzerebbe le massime escrescenze, come provveduto di declivio sufficiente a dargli quel piccolo alzamento di superficie, che è necessario a' fiumi minori, per obbligare il maggiore a riceverli, senza alcuna necessità d'averne a scorrere, come s'asserisce, sopra il pelo alto del Po, essendo comune osservazione, che i fiumi si spianano sull'acque, sieno del mare, o di altri fiumi, nelle quali hanno l'ingresso, ed entrano di sotto con quella velocità, che loro viene permessa dall'ampiezza della propria sezione, e dall'impeto, o per ragione di declivio, o di altezza di corpo; altrimenti dovrebbe dirsi, che vicino al mare fosse necessaria l'istessa altezza d'argini, che s'osservava lontano da esso, e che quelli di Panaro fossero tanto più alti di quelli alla Stellata, quanto importa l'altezza delle piene sopra il pelo alto del Po; proposizioni l'una, e l'altra convinte per false dalla sola oculare inspezione.

Nè con maggior fondamento s' asserisce, che il Panaro faccia alzare il Po due, o tre piedi, mentre stanno in contrario i testimoni pratici esaminati giuridicamente nella visita Borromea, *Sommario num. 9*, li quali asseriscono, che l' alzamento dell' acque del Po a Lago scuro, fatto per la piena sopraggiunta di Panaro, non eccedeva mai mezzo piede, oltre altre ragioni, dimostrazioni, e calcoli, che si daranno in foglio a parte, rispondendo anche all' opposizione fatta, che l' escrescenza del Reno in Po alto non si possa finire: che se a riguardo di tale alzamento possibile per l' incontro delle piene dovranno alzarli gli argini del Po anche in lunghezza di 120. miglia, comechè si stima giusto, non si ricusa di farlo a proporzione, ed a tal fine sono state da' Bolognesi dimandate, ed ottenute le misure del vivo degli argini per riconoscere ove sia il bisogno di tale operazione, stimata da' medesimi Sigg. Ferraresi unico, e conveniente riparo a tanti danni da essi temuti per l' elevazione maggiore delle piene; e sarebbe altrettanto più facile l' ottenerne l' intento, quantochè, secondo la pratica, e l' asserzione fatta in quest' ultima Scrittura, riesce ottimamente di sostenere l' impeto del Po pieno con il debole riparo de' soprafogli, anzi con semplici arature fatte pel lungo degli argini, come s' è veduto essere stato praticato in quest' ultima piena.

§. 8. Avanzandosi alla considerazione del Po in estrema-bassezza, si temono da' Signori Ferraresi molti danni, che si riducono a quattro capi: cioè, primo a' dirupamenti d' argini, ed avanzamenti di froldi; secondo agl' interrimenti, che si fanno su gli scanni dell' Abate a pregiudizio degli scoli del Polesine di Ferrara; terzo, al danno delle chiaviche, che si trovano a destra, ed a sinistra del Po grande, e di Ariano; e quarto, all' alzamento di fondo, che dovrebbe farsi nell' alveo del Po medesimo. Ma se si considerano bene tali asserzioni, vedrassi chiaramente, che poco, o nulla rilevano; e primieramente in ordine al primo capo, non sussiste in fatto l' esempio di Panaro, che introdotto in Po basso si porti a percuotere le ripe opposte. Nella visita Borromea si vide una piena di Panaro, e s' osservò, che la di lei torbida tenevasi tutta dalla parte destra del Po, restando per lungo tratto separata dall' acqua chiara dello stesso; *Sommario num. 10*, e nella visita presente s' è veduta l' acqua di Burana limpida, nell' introdursi che faceva in Panaro, correre tutta radente la ripa sinistra di esso; *Sommario num. 11*. Il Bonello della Stellata è egli effetto d' uno sbocco impetuoso, o pure piuttosto d' un rallentamento di moto? mentre se non s' è cominciato, s' è almeno, secondo il detto de' Signori Ferraresi, accresciuto, da che non si taglia più l' intestatura del Bondeno. La mutazione del fondo, o sia maggiore cor-

corrente ne' due rami, che abbracciano detto Bonello cambiata dalla parte di Figarolo, dove era al tempo della visita Corfini, *Sommario num. 12*, e rivoltata alla parte della Stellata, come s'è osservato nella visita presente, *Sommario num. 13*, è certo, che non può derivare da altra cagione, che dall' introduzione dell' acqua di Panaro, che escava dalla parte della sua introduzione, non dalla corrosione della ripa opposta, che non è mai succeduto, nè mai per tale occasione succederà. Or vedasi se le piene del Reno dovessero fare effetto differente, particolarmente se fosse dato sbocco bene aggiustato alla di lui introduzione, per mancanza del quale succedono dirupi di ripe, ed anche d' argini nella parte inferiore di Panaro, che cesserebbero, ogni volta che si secondasse la natura de' fiumi, i quali non mai cessano di rodere le ripe della propria foce, fin tanto che non se l' hanno aperta in sito, dove trovino minore la resistenza; ed in vano suda l' arte di chi pretende mantenere ostinatamente la Coronella Riminalda, piuttosto che valersi per difesa contro l' acque del Panaro, e del Po d' uno degli argini, che in gran numero si trovano più al dentro delle campagne altre volte ghiare, e golene dell' ultimo.

Nè meno si avanzerebbero le corrosioni per l' introduzione delle piene del Reno o alla Stellata, o a Palantone, essendo troppo forte l' argomento delle moltiplicate riflessioni de' froldi dal Bonello della Stellata alla Coronella Riminalda, e da questa al froldo delle Gafelle, essendo certo, che l' impero nelle tortuosità si rifrange; e perciò non farebbe maggiore, che se il Po s' alzasse a quel segno, che lo farebbe alzare la sola piena del Reno, la quale rare volte, e non mai verrebbe, che non fosse seguitata da quelle degli altri fiumi, che scendono dall' Appennino; ed essendochè i froldi patiscono nel calare delle escrescenze, il danno, che ne perverrebbe, non sarebbe effetto della piena del Reno, che sarebbe già cessata, ma di quelle degli altri fiumi, che resterebbero dopo di essa; e nè più nè meno succederebbero, che se il Reno non vi avesse parte. Si rimette poi al giudizio di chi si sia il considerare, se tal riflesso, quand' anche avesse sussistenza, abbia unito tanto di forza da divertire l' esecuzione d' un progetto per tanti capi utile, e necessario.

§. 9. Al secondo capo de' danni, che risultano dagl' interrimenti fatti al Po dalle spagge del mare, e su gli scanni dell' Abate, si risponde, che gl' interrimenti si debbono considerare o per se medesimi, o in ordine agli effetti, che producono. In se medesimi al certo non sono dannosi, posciachè accrescono terra all' abitazione degli uomini, e popoli alla giurisdizione del Principe, due punti unicamente desiderabili; onde il solo danno si restringe agli effetti, i quali non

possono asserirsi, che due, cioè impedimento di scolo, e perdita, e deterioramento del Ramo, e Porto d' Ariano, o sia di Goro; e rispetto a quest' ultimo, chi considera le memorie antiche, facilmente conoscerà qual sorte di pregiudizio gli sia arrivato. Al tempo della visita Corfini volendo i Periti riconoscere il Po d' Ariano, in tempo che l' acqua era alta sopra la foglia della Chiavica Pilastrese once 5, essendovi entrati dentro con una Peora per il breve tratto di 25. pertiche, si ritrovarono obbligati a tornare indietro per non trovarvi che un piede d' acqua; ma in questa visita essendo il Po all' istessa altezza, fanno bene l' Eminenze Vostre, che vi si navigò per tutto il tratto con un Bucentoro ben grande, e che il minor corpo d' acqua, scandagliato ad istanza de' Signori Ferraresi, fu piedi 4, *Sommario num. 14.*, e non si trovò non ostante la bassezza dell' acqua impedimento al passaggio in alcuna parte. Ora chi dirà, che il Ramo di Ariano sempre più s' avvanzi all' annichilamento, e che il di lui Porto siasi omai interamente perduto, quando dalla medesima visita Corfini si riscontra anche a quel tempo farli simili richiami, *Somm. num. 15.*, ora non avvalorati da deterioramento alcuno, ma piuttosto, come s' è dimostrato, sminuiti a causa o dell' introduzione del Panaro, o del lasciarli correre da gran tempo in quà tutte le piene per il solo Po di Venezia, o pure (che è più credibile) dall' essersi avanzato con impetuosa corrente il Ramo della Donzellina a togliere di mezzo gli scanni, che una volta gl' impedivano lo sbocco? Effetti tutti, che si farebbero e più grandi, e più solleciti, ogni volta che per l' aumento dell' acque del Reno si rendessero le cause di essi più energiche, ed efficaci?

Per accertarsi poi del deterioramento degli scoli del Polesine di Ferrara, egli è d' uopo riflettere la caduta, che essi godono nel Cavo del Barco sino al pelo basso del mare. Questa fu ritrovata nella visita Corfini (a) piedi 13. o. 6. in lunghezza di circa 50. miglia, che viene ad essere per miglio once 3. 1. $\frac{1}{2}$. Ora il tratto del Canal Bianco, per quanto dicono li Signori Ferraresi nella loro Scrittura, s' è avanzato tre miglia; e perciò essendovi in miglia 53. la medesima caduta di prima, distribuita che sia questa nella destra diltanza, ne vengono once 2. 11. $\frac{1}{2}$ per miglio, con differenza di punti 2 $\frac{1}{2}$ poco meno. Se tal differenza di pendio sia l' origine del deterioramento degli scoli, o piuttosto il non tenere espurgati i condotti dall' erbe, l' impedimento delle quali toglie la velocità (b), siccome con l' atturamento del condotto si sminuisce lo scarico all' acque, o pure l' interrimento del fondo,

fin-

(a) Visita Corfini al 7. 8. 9. 10. e 13. Febbraio.

(b) Castelli nella Scrittura sopra le Paludi Pontine.

fiatoma comune di tali piccoli fiumicelli, si rimette a più sano giudizio. In ogni caso non è difficile il rimedio di voltare tutti gli scoli nel Po di Volano, dove avranno tutta quella felicità d'esito, che loro è permessa dalla natura del sito.

§. 10. Passando a' danni, che apporterebbe il Reno alle Chiaviche esistenti nell' una, e l'altra ripa del Po assai esattamente indicate, con l'annoverarvi, non si fa con qual fine, anche quelle de' Ducati di Mantova, Modena, e Parma tanto superiori di sito, si riflette, che le Chiaviche in due casi si tengon ferrate; prima, quando si teme di rigurgito ne' condotti per causa dell'alzamento del Po; secondo, quando i condotti medesimi sono affatto senz'acqua, *Sommario num. 16.* In quest'ultimo caso egli è evidente, che il tener ferrate le cateratte non arreca verun pregiudizio; ma nel primo, allora si chiudono, quando l'acqua de' condotti resta più bassa di quella del Po. Per tal cagione è stato deposto da' custodi delle Chiaviche doverli tenere abbassate le Porte 5. 6. 8. 10. mesi dell'anno, *Sommario num. 17;* ed in tale stato qualunque piena venisse nel Reno, non accrescerebbe, nè sminuirebbe il danno, come derivato da altra cosa per innanzi esistente; dunque tutto il male viene ristretto al resto dell'anno, quando le Chiaviche scorrono aperte; ma perchè le piene del Reno sono di pochissima durata, e tanto brevi, che possono replicare in un giorno, *Sommario de' Signori Ferraresi num. 4.* si vede benissimo qual danno sia questo d'aver ad interrompere qualche volta lo scolo per sette, ovvero otto ore, anzi per minore spazio, se egli è vero, che l'escrescenze di Panaro, e del Reno vengono quasi sempre congiunte, col solo intervallo di cinque, o sei ore, che la piena dell'ultimo precede quella del primo, come asseriscono i paesani; ed in oltre, perchè la piena del Reno non può venire da se sola, che per qualche accidentalissima cagione, e di estare rarissimi, e forse non mai verrebbero i casi, ne' quali le Chiaviche dovessero chiudersi a di lei sola contemplazione, considerisi di questo argomento la forza: *le Chiaviche stanno 5. 6. 8. 10. mesi dell'anno chiuse, e non ostante stanno in essere i terreni, che per esse hanno lo scolo: adunque (per dire assai) dovendo star chiuse dieci giorni di più, i medesimi terreni si perderanno;* e pure così si pretende provare nella Scrittura.

Rispetto poi agl'interrimenti, che si fanno nelle piene del Po avanti le porte delle Chiaviche, le quali bisogna levare con qualche dispendio, bisogna distinguere: perchè o si farebbero dal solo Reno introdotto in Po basso; ed allora non potendosi fare tant'alti da non poter essere levati dal solo corso dell'acqua ristagnata ne' condotti, non darebbero spesa veruna, essendo notorio, che allora solo si slezza-

no i condotti, quando gl' interrimenti si fanno tanto alti, che l' acqua delle Chiaviche non può superarli, ovvero si farebbero dalle piene del Po unite quanto si voglia a quello del Reno; ed in tal caso sarebbe la spesa eguale a quella, che si fa presentemente, e s' è fatta per lo passato, s' egli è vero ciò, ch' è stato deposto nella visita *Sommario num. 18.* che gl' interrimenti si facciano in oggi poco meno alti della piena medesima.

§. 11. Finalmente per convincere, che il Po della Lombardia non è interrito, e che l' introduzione del Reno non potrà cagionarvi, o accrescervi l' alzamento, basterebbe addurre quella famosa regola generale provata così nervosamente, e diffusamente da D. Scipion da Castro, *che fiume non interrisce fiume*; nondimeno per maggiormente assodare tal verità, si osservi, che i fiumi che hanno poc' acqua, hanno ancora più caduta naturale, e profondità, e larghezza d' alveo minore, e che all' accrescersi di nuove acque s' accresce altresì e l' una, e l' altra, ma per lo contrario si diminuisce la caduta. Su questa regola, che si riscontra di eterna verità in tutti i fiumi del mondo, che hanno fondo, e sponde possibili a corrodersi da corso d' acqua, s' appoggia la ragione della gran profondità, e larghezza del Po di Lombardia, e dalla medesima ne nasce per necessaria conseguenza, che quanto più i fiumi reali si fanno maggiori col dar ricetto a maggior numero di tributarij, proporzionalmente si vanno sempre più allargando, e profondando, e non interrendo, ed elevando il fondo, come si vorrebbe far credere fosse per succedere, introdotto che fosse il Reno nel Po. A questa ragione, che pure è senza replica, non avendo più luogo la distinzione de' fiumi torbidi, e chiari, s' accorda mirabilmente l' esperienza. Dopo che Panaro fu rivoltato interamente al Po è notorio, che l' alveo di questo a Lago scuro s' è considerabilmente allargato, e lo dimostrano le rovine di qualche fabbrica, e l' esistenza de' due froldi uno a destra, e l' altro a sinistra nella medesima drittura. Il profondamento egualmente si manifesta dal confronto degli scandagli fatti nella visita di Monsignor Corsini con quelli fatti nella presente, *Somm. n. 19.* e da quanto s' è dimostrato di sopra rispetto al ramo d' Ariano. Nè leggitr argomento del profondamento dell' alveo si è il vedere, che le massime escrescenze ne' tempi presenti non si elevano più tanto, come facevano ne' più antichi. Al tempo dell' Aleotti si alzavano le piene sopra il pelo basso piedi 20. $\frac{1}{2}$ di Ferrara, che sono di Bologna piedi 21. once 3; e l' ultima, veduta dall' Eminenze Vostre, che pure per confessione di tutti è stata una delle maggiori, non s' è elevata, che piedi 18. sopra la foglia della Chiavica Pilastrese, e sopra il pelo ordinario piedi 1. Anzi se il segno,

mo-

mostrato all'Eminenze Vostre nel muro dell'ala destra della Chiavica Pilastrese, fu fatto, come s'asserisce, per determinare l'altezza d'una delle piene passate, essendo l'ultima restata sotto detto segno piedi 1. once 7. manifestamente si conosce quanto sempre più s'abbassano l'escrescenze, effetto del maggiore allargamento, e profondità dell'alveo.

Ciò, è tanto conosciuto da' medesimi Signori Ferraresi, che in vece di elevare gli argini, come porterebbe l'elevazione asserita del fondo, piuttosto li lasciano logorare dal calpestio, trovandosi in questi tempi molto più bassi, che negli andati, come apparisce da' calcoli, e confronti, che si danno in *Sommario num. 20*; ed in oltre si vedono molte foglie di Chiaviche più alte del pelo basso del Po, che secondo le buone regole avrebbero dovuto farsi inferiori al medesimo; e di fatto nel fare la Chiavica nuova alla Masia è stata tenuta la di lei foglia molto più bassa, che non è quella della vecchia, e lo stesso fu praticato alla Pilastrese, la moderna foglia della quale si confessa nella visita Corsini più bassa dell'antica once 19.

Ora se l'abbassamento delle foglie arguisce abbassamento del pelo basso, e questo va accompagnato dal profondamento dell'alveo, bisognerà fare una necessaria conseguenza, che il fondo del Po continuamente si va arando, non già alzando, come da' Signori Ferraresi viene supposto, e si pretende di provare col mezzo de' Bonelli, che si vanno accrescendo, degli interrimenti delle Chiaviche, e della protrazione della linea, argomenti frivoli, e facili da ritorcersi, provando il contrario, sul fondamento che i Bonelli si corrodono nella parte superiore, che quello della Guardia omai si ritrova ridotto al niente, che li froldi continuamente s'avanzano, e si fanno maggiori; dal che si dedurrebbe, che il Po si escavasse; e rispetto alla asserita protrazione della linea, quanto sia ella abbreviata dopo l'abbandono del Ramo delle fornaci, basta vedere una pianta per diffinirlo; ma questi argomenti nulla rilevano per l'una, o l'altra delle opinioni, perchè l'allungamento della linea non si attende ne' canali, che camminano a forza di proprio peso, e senza sensibile declivio, quale è l'alveo del Po dalla Stellata al mare; e le corrosioni, deposizioni, e mutazioni di corso ne' fiumi sono cose altrettanto universali, che accidentali; e perciò niente influiscono nell'alzamento, ed abbassamento del fondo. Per altro poi manifestamente apparisce, che gl'interrimenti delle Chiaviche non sono mezzo adattato per provare, che sieno per farsene de' simili nel fondo del Po, essendo troppo facile il rispondere, che non sono pari gli effetti dell'acque correnti, e stagnanti.

§. 12. Si è dimostrata fin ora la *necessità, giustizia, possibilità, ed innocenza* della nostra proposta, resta ora da far apparire la *certezza* de'

de' benefizj, che se ne pretendono. Per lo che fare, pare a noi necessario di fecondare l'andamento dell'acque del Reno, sommariamente descrivendo i danni, che cagiona per tutto il tratto del suo corso, e senza star a considerare, che il prolungamento della di lui linea dentro le Valli Sanmartina, di Cognola, di Malalbergo, e di Marra-ra, seguito dall'anno 1604. sino al corrente 1693. ha fatto alzare il di lui fondo molti piedi, *Sommario num. 21.* e che di nuovo si scaverrebbe, introducendoli nel Po, come apparisce da' profili dati in *Sommario num. ...* si avvanza a vederne gli effetti da Gallino in giù. Quivi subito da una parte si trova la ripa sinistra disarmata d'argini, e perciò nelle piene si versa gran copia d'acqua per una infinità di riazzi, anzi per un continuo ivalleggiamento di più miglia nelle Valli del Poggio, ed annesse; dal che ne segue l'inondazione de' terreni situati tra Reno, ed il Canale Naviglio, per non aver esse Valli altro esito, che quello della navigazione presente in larghezza di soli 20. piedi, e dalla parte sinistra si trovano molti sfoldi a cavaliere della Città, e Fortezza di Ferrara. de' quali tanto si teme per i danni, che ne possono seguire, e pel dispendio continuo in difenderla. Tali danni al certo non si negherà intieramente levarsi colla diversione del Reno. Arrivando poi alla Lama delle Bilacque, e siti adiacenti, si trova la navigazione da Bologna, e Ferrara intersecata, ed impedita a segno di non poterfi più in alcuna maniera rimettere, senza levare la causa del di lei interrompimento, ed immediatamente l'intersecamento, ed interrimento del Condotto Lorgana, dal quale ne nascono tanti danni, a' quali sono soggetti i terreni tra la Savena, ed il Canale Naviglio; ed all'uno, e l'altra egli è evidentissimo, che resterebbe intieramente rimediato voltando il Reno al Po grande. Sotto la stessa ragione cadono tutti i terreni Ferraresi di quà dal Po di Primaro da Vigarano sino alle Cacupate, oltre il renderli capaci di cultura tanti boschi, e tante Valli di poco fondo adiacenti al corso presente del Reno.

I disordini dell'alveo di Savena provengono dal dosso del Penna, che ha di caduta sul pelo alto di Primaro piedi 8. 3. 8. *Sommario num. 22.* della quale, considerata quella, che ha sul fondo del medesimo, questo fiume non gode di sorte alcuna, restando perciò elevato di fondo sopra il piano delle campagne piedi 8. 9. 3. *Somm. num. 22.* onde levati che fossero gl'impedimenti, tanto basterebbe per rimediare al danno di que' contorni.

E' giustificato nella visita, *Sommario num. 24.* che il gurgito dell'acque del Reno si estende correndo all'insù per la Zenetta, Zena, o Fiumicello nelle Valli di Diolo, e sino nelle larghe di Bagnara; e questo cesserebbe con la mancanza dell'acque di esso.

Le

Le Valli di Marmorta bevono abbondantemente l'acque del Po di Primaro nelle piene di esso fatte dal Reno, e da Savena, *Sommario num. 25.* e quando non vi fossero le prime, alle quali le seconde non hanno sensibile proporzione, si consideri di quanto si diminuirebbero le Pavese di Marmorta; e perciò quanto renderebbersi felice l'esito agli scoli, che vi mettono dentro, e quanti terreni per tal cagione si scoprirebbero ora inondati, quanti se ne sanerebbero ora ammalati per lo deterioramento degli scoli! Quanto timore si leverebbe agli Interessati nel Polesine di S. Giorgio, liberandoli dalle forgive, che si renderebbero molto minori a cagione del minore alzamento, e più breve durata dell'escrescenze del Po di Primaro! Le stesse considerazioni s'adattano alle Valli di Buon' Acquisto di Ravenna, e del Passetto, le quali liberate che fossero dalla soggezione presente di ricevere l'espansioni del Po d'Argenta, parte si ridurrebbero ad ogni più perfetta cultura, e parte si renderebbero maggiormente capaci di ricettare gli scoli di tutta la Romagna, e di parte del Ravennano. Considerabile sarebbe l'utile della Città, e Valli di Comacchio; poichè l'arginature a sinistra del Po medesimo resterebbero scariche dal grave peso dell'acque, sotto il quale con tanto pericolo, e sì lungamente gemono di presente.

Per altro non è nè desiderabile, nè fattibile asciugare tutte le Valli; non il primo, perchè queste servono in vece di piccolo-mare, per dare un temporaneo ricetto agli scoli, durando le piene de' fiumi; e non il secondo per la poca caduta, che hanno al mare in proporzione della distanza; e di fatto i Sigg. Romagnoli, che intendon bene il proprio interesse, non si curano di bonificare i residui, non ostante che abbiano desiderato tal bonificazione per lo passato; e perchè ora sufficientemente l'hanno ottenuta, hanno solo in animo di liberarsi dall'espansioni, che troppo, e fuori d'ogni ragione li tormentano, come apparisce da' loro Memoriali presentati all'EE. VV; e registrati nella visita a C.

Da ciò apparisce con quanta sicurezza d'esito felice fosse per farsi la remozione del Reno dalle Valli, che da noi con ogni maggior fermezza si crede non essere durabile, che con l'introduzione del Reno nel Po di Lombardia per le ragioni addotte, e da addursi secondo le congiunture; e che la bonificazione, che se ne spera, sia per riuscire a proporzione del bisogno, secondo anche il sentimento dell'istesso Aleotti, che tanto disse, ed operò in beneficio del Territorio di Ferrara sua Patria.

Si conchiude, che l'introduzione del Po di Lombardia nel ramo di Ferrara quando sia possibile a farsi, non s'impedisce, nè difficalta con
le

le nostre proposizioni, particolarmente quando dovesse cominciarsi incontro il Bonello di Ravalle, a tenore del sentimento dell' Aleotti, come il meno difficoltoso in tal proposito; anzi piuttosto si faciliterebbono, se fosse vera alcuna delle proposizioni asserite nella Scrittura de' Signori Ferraresi, delle quali non vogliamo fervirci, sapendo bene, che gli argomenti *ad hominem* non vincono la natura. Ci dispiace bene, che i medesimi Signori Ferraresi si dolgono, che le nostre proposizioni condannino essi soli a patire, quasi che questo sia l'oggetto de' nostri pensieri, e non piuttosto il beneficio comune, che tanto ci sta nell'animo; e quando la natura, e la giustizia lo richiedessero, non devono essi essere così poco affezionati al bene degli altri, che li desiderino egualmente legati da quelle soggezioni, che in tal caso non farebbero che proprie della natura del sito.

SCRITTURA IV.

DELLA LINEA DEL PO GRANDE.

All' occasione della disamina intrapresa era nata disputa sopra il metodo con cui si debbano delineare le linee cadenti delle nuove inalveazioni de' fiumi, il qual punto di teorica si risolve dall' Autore in questa Scrittura, che può servire d'istruzione per ogni caso in cui si tratti di diversioni di fiumi solitari.

Si risponde da' Bolognesi doverli praticare in ciò lo stesso metodo, che osserva la natura in formare, o stabilire il fondo a' fiumi.

Primo, egli è certo, che gli alvei de' fiumi hanno una certa pendenza, la quale tanto è loro propria, che perdendola, immediatamente la riacquistano, colla deposizione della mareria arenosa, e limosa nel fondo, ed acquistandosene, o dandosieliene di vantaggio, ben presto lasciano il superfluo coll' escavazione del fondo nelle parti superiori.

Secondo, tal pendenza non è la stessa in tutti i fiumi, ma più grande in quelli, che hanno meno acqua, e minore in quelli, che ne hanno più; così il Po ha poche oncie di pendenza per miglio; più assai ne ha il Reno, ed anco più ne ha la Savena, e i piccoli Canaletti de' mulini ne richiedono tanta, che non possono mantenersi, se non con escavazioni continue.

Terzo, quando i fiumi hanno l'ingresso nel mare, o in altro
fiumo.

fiume reale spianano la propria superficie su quella del mare, o fiume recipiente v. gr. Sia A B (*Fig. 1. Tav. I.*) il pelo d' un fiume, che sbocchi in Po, di cui sia B C la superficie, egli è certo, che il pelo del fiume A B va ad unirsi con quello del fiume recipiente B C, in maniera che nel punto B dell' unione, tutta la profondità del fiume influente, come B D, bisogna necessariamente, che resti sotto la superficie dell' acqua B C.

Su queste tre osservazioni si appoggia il modo ricercato di delineare le linee cadenti; poichè prima bisogna stabilire l' orizzonte alla superficie B C in sito il più basso, che sia mai possibile, v. gr. la somma bassezza del Po, e del mare; e la ragione è manifesta, perchè si danno tali casi, ne' quali il fiume che entra può correre grosso in tempo, che l' acqua che riceve sia bassissima.

Sotto il pelo basso di questo si dee dare tanta profondità al fiume influente A B v. gr. B D, quanta esso richiede per spingere l' acque proprie nell' altro.

Si dee dipoi accertare la pendenza del fiume, che si vuole inalveare, e questo in sito dove il fiume non riceva più nuova acqua, ma abbia tutta quella, che dee portare da lì in giù; ed avutane la misura giusta, dal punto D stabilito, si dee tirare una linea all' insù, che abbia tanto di pendenza, quanto l' osservazione ha mostrato esser necessaria al fiume di cui si tratta.

Ciò fatto si dice che questa sarà la cadente ricercata; perchè se ne fosse fatto un' altra, che avesse maggior pendenza, certo è per la prima osservazione, che il fondo maggiore si scaverebbe, e se l' avesse minore s' eleverebbe, non avendola dunque nè maggiore nè minore di quello, che bisogna, come che dedotta dall' osservazione del fiume stesso, resterà nello stato, che se li darà, senza elevarsi, o profundarsi; adunque il fondo della nuova inalveazione si disporrà secondo la situazione di tal linea, che si chiama da' Periti cadente del fondo del fiume: e restando essa sopra il piano di campagna in un profilo di livellazione ben fatta, anche il fondo del fiume farà lo stesso in fatto, siccome resterà sotto il piano della medesima ogni volta, che la cadente del profilo in tal maniera lo mostri.

Dal detto si arguisce, che il termine certo delle cadenti, è nella parte inferiore, e nello sbocco del fiume, restando il termine superiore incerto, come quello che nasce dall' intersecazione delle diverse cadenti di maggior pendenza, che s' incontrano nelle parti superiori, siasi o per diminuzione di corpo d' acqua, o per condizione di materia più grossa portata dal fiume, e perciò essere erroneo qualunque metodo riceva due termini fissi da connettersi con una linea retta

retta, comechè per ciò fare non si ha alcuna riflessione alla caduta, la quale pure è tanto necessaria da considerarsi, essendo osservata dalla natura con tanta esattezza.

SCRITTURA V.

DEL PO GRANDE.

Proseguendosi l'esame del progetto di Reno in Po grande fu proposto l'articolo dell'intersecazione degli scoli, che il Reno averebbe incontrati, e specialmente inviandolo per quella linea che da Mirabello vò al Po di Ferrara, e quindi per l'alveo di questo al Bondeno, e sopra ciò verte la presente scrittura.

NON vi è linea alcuna, che interfechi minore numero di scoli, e di minore momento, quanto la quarta proposta; e perciò sopra questa principalmente cade il discorso.

Prima però si supplicano l'EE. VV. a riflettere, che i fiumi hanno una priorità e di natura, e di tempo, che non hanno i condotti, o sieno scoli delle campagne, Quindi è che questi sono obbligati a seguire la condizione di quelli, ogni volta che non abbiano apertura da sfogarsi immediatamente al Mare. Vano pensiero perciò sarebbe quello di chi pretendesse, avendo terreni in siti bassi, e ferrati da due fiumi, ed in gran distanza dal Mare, di godere uno scolo egualmente felice, che perpetuo.

Tali sono i terreni tra Reno, e Panaro, poichè questi fino all'anno 1604. sono sempre stati chiusi tra detti due fiumi, ed il Po di Ferrara, dentro il quale scolavano col mezzo di Chiaviche, anche adesso esistenti nella ripa destra del di lui alveo abbandonato, restando perciò soggetti a tenere chiuse le Cateratte di esse, ed obbligati a dare ricetto all'acque piovane, ogni volta che il Po si alzava più dell'ordinario.

Da tale soggezione restarono liberati quando l'anno 1604. fu divertito Reno nella Sanmartina, non interamente però se non doppio l'anno 1639.; nel quale si tralascia di tagliare l'intestatura del Bondeno nelle piene di Po, ma solo intanto, che durasse l'*interim* della diversione di Reno, quale cessando, come ora si spera, ragionevolmente, e senza reclami deve cessare la continuazione dello scolo.

A questa però si oppone la poca caduta che godono ora li predetti Terreni sul fondo de' loro Condotti; siasi per la gran distanza di sopra 70. miglia dal Mare, oppure per l'intestatura, che si mantiene

tiene attraverso il Po di Ferrara in faccia alla Città, la quale cagiona, che adesso li terreni molto peggio si scolano, che non facevano nel tempo, che andavano a sboccare nel Po, ed in fatti ora si osservano in quel tratto di paese molti piccoli corpi di Valle, che altre volte furono Prati, e Terreni buoni.

Dovendo per tanto scolare secondo la presente disposizione di cose li Terreni predetti sul pelo del Po di Ferrara, o sia Canalino di Cento alli Rodoni, vengono ad avere per termine del loro scolo un pelo d'acqua alto sopra la foglia della Chiavica di S. Gio: al Bondeno p. 7. 5. 9. come consta dal Sommario settimo della nostra ultima Scrittura. La foglia della Chiavica predetta ha di caduta sù quella della Pilastrese, secondo le misure asserite nella visita Corsini p. 5. 9. 6. di Ferrara, che riescono di Bologna p. 6. 1. 9., e tanto più quanto alle volte s'alza l'acqua nel Po di Ferrara.

Voltandosi perciò alla Chiavica di S. Gio: gli scoli intersecati della linea della nostra Proposta, se pure ve n'è alcuno, non trovandosi nel profilo attraversato altro condotto, che uno detto il Cavamento, riesce chiaro, che il Po potrebbe crescere piedi 13. 7. 6. sopra la foglia della Chiavica Pilastrese, senza deteriorare in conto alcuno la caduta agli scoli predetti col suo rigurgito per Panaro, alla quale altezza rare volte arriva, e per pochi giorni resta sostentato: nel resto del tempo accrescendosi la caduta, come nel Sommario passato fino a p. 4. 9. 9., resta chiarito quanto più presto si scaricherebbero li terreni dell'acque piovane, le quali in oggi continuano mesi intieri a stare in dette campagne, e fossi di esse, e che l'inverno, particolarmente quando regnano le piogge, ed il Po sta basso, goderebbero una felicità di scolo da non desiderarsi maggiore.

Si concede, che quando il Po è alto sopra la misura presente, e nelle piene di Panaro, si dovrebbero tenere chiuse le Chiaviche; ma l'escrescenze del solo Panaro durano poche ore, e cessate che fossero, si smaltirebbero nel durare della piena.

E l'escrescenze di Po vengono per lo più l'estate quando per la siccità della stagione li Terreni non hanno bisogno di scolare.

Per fine bilanciarsi quale sia maggior vantaggio, o avere uno scolo continuo, ma continuamente infelice, come il presente; oppure averlo felicissimo li cinque festi dell'anno per il meno, ma essere poi in necessità di tenerlo chiuso con cateratte 40., o 50. giorni nel tempo della stagione più asciutta.

Rispetto al Canalino di Cento si potrebbe introdurre con ottima riuscita, ed utile considerabile, in Reno, elevando li di lui argini a proporzione, e gli scoli, che resterebbero fra Reno, ed esso, potrebbero

bero, come ora, riceverli con Chiaviche, o nell' uno o nell' altro, o pure farsi passare per botte sotto il predetto Canalino, incamminandoli con gli altri alla Chiavica di S. Giovanni, il che tutto potere felicemente riuscire, lo dimostrano le allegate incontrastabili misure.

SCRITTURA VI.

DEL PO GRANDE.

dovendo la linea suddetta di diversione del Reno portar le acque di esso ad unirli con quelle del Panaro a Bondeno furono proposti da esaminare sopra ciò tre articoli.

- I. L' unione di Reno con Panaro, e le riflessioni che possono cadere per quel tratto.*
- II. Lo sbocco, e danni che possono provenire dal medesimo.*
- III. Se Panaro dopo la sua introduzione in Po abbia scavato, o riempito il proprio alveo, e quali effetti da tale introduzione sieno seguiti.*

AL primo Articolo si risponde prima, che l' unione del Reno non può partorire effetto veruno pregiudiziale per diversi capi.

Prima perchè s' uniscono tanti altri fiumi assieme, e non per questo restano di correre, o inalveati, o rinchiusi fra' suoi argini, senza pericolo d' inondazioni, o di rotte, particolarmente quando li sbocchi sono a seconda delle correnti. Li fiumi Ronco, e Montone correvano in mare separati uno dall' altro; e nel tempo che la Serenissima Repubblica di Venezia era padrona di Ravenna furono uniti assieme per sentenza della Città. Or dicasi che danno ne sia proceduto?

Secondo perchè in conformità delle osservazioni fatte dalli abitatori del Bondeno, la piena del Reno precede sempre di sei in sette ore quella del Panaro, e perciò la prima farebbe ordinariamente cessata nel sopravvenire della seconda.

Terzo, perchè potrebbe proporzionarsi la larghezza dell' alveo in maniera che fosse capace dell' acque unite dell' uno, e dell' altro: massime, che la distanza degli argini, d' destro, e sinistro, alle volte regolata dal corso di tutto il Po, non lascia timore veruno d' avere a rinviare indietro gli istessi, particolarmente se si facesse il taglio proposto, che viene ad essere delineato nel bel mezzo, fra l' uno, e l' altro degli argini.

Si

Si risponde in secondo luogo, che ridonderebbe in gran vantaggio per molte ragioni.

Prima l'unione de' due fiumi farebbe profundar l'alveo presente, anche di sopra dall'unione, come generalmente s'osserva in casi simili; perciò le Chiaviche di Burana, e S. Bianca acquiliterebbero di caduta sul fondo di Panaro.

Secondo s'aprirebbe maggiore, e più profondo lo sbocco nel Po, e perciò quando venisse una sola piena si scaricherebbe con maggior felicità, nè si alzerebbe tanto come adesso nelle parti superiori attesa la maggior larghezza, e profondità dell'alveo, e dello sbocco.

Terzo con li tagli proposti si leverebbero diversi froldi, che ora mettono in pericolo gli argini, ed in timore il Polesine, e Città di Ferrara, e con la brevità, e rettiludine della linea si darebbe miglior corso, ed esito più felice alle piene.

Quarto, s'avrebbe più felice la navigazione tanto per Panaro verso Modana, quanto per Reno verso Bologna, almeno fino a Centro, con utile manifesto di questa terra.

Quinto con l'altro taglio proposto dal Signor Cardinale Capponi non solo si migliorerebbe lo sbocco a Panaro, ma si ridurrebbe il Bondeno in buono stato di difesa.

Al secondo Articolo proposto si soddisfa col dire, che generalmente tutti i fiumi influenti acciò abbiano felicità di corso in se stessi, e non impediscano quello del recipiente, debbono avere lo sbocco quanto più si possa a seconda della corrente di questo, e la ragione si è, che i moti tanto meno s'impediscono l'un l'altro, quanto minore è l'angolo, che fanno le loro direzioni, ed esercitandosi i moti tutti verso quella parte, dove minori si fanno, o trovano le resistenze, s'equilibrano queste colle forze in tutte l'altre parti; ed allora si mantiene la direzione immutabile; v. gr. se il Po corre da A in B, (Fig. 2. Tav. 1.) ed il Panaro v'entri dentro in B colla direzione DC, diciamo che non potrà mantenerla ogni volta, che dentro l'angolo DCB vi sia una sponda possibile a corrodersi. Posciachè la forza AC incontrando la DC ad angolo retto, obbligherà sempre la DC a mutare direzione, che sempre inclinerà alla parte B, più, o meno secondo la proporzione della forza AC alla DC; e se la resistenza della sponda DCB farà minore della forza colla quale DC è rivolta all'ingù, dovrà essa cedere, e dirupare la ripa, e per conseguenza ridursi la corrente di Panaro in D F, la quale incontrando la AC ovvero A F con angolo minore di prima, conseguentemente viene a sminuirsi la potenza di A F, ed accostarsi più all'equilibrio colla resistenza della sponda DFB, e perchè col renderli sempre mino-

re l'angolo, cala la forza, e la resistenza sempre resta la stessa, ver-
rà una volta a pareggiarsi questa con quella, come in D.E.B. ed al-
lora resistendo tanto la tenacità del terreno, quanto opera la forza
dell'acqua per diruparlo, cesserà ogni sconcerto, e corrosione nel-
lo sbocco.

S'accorda questa dimostrazione con quello, che s'osserva in tutti
i fiumi, che hanno l'ingresso in altri, ed al sentimento univiale di
tutti gli Architetti dell'acqua.

E da esso si conchiude, che Panaro durerà a corrodere le ripe
del proprio sbocco fin tanto che se lo sarà aggiustato, e che molto
meglio sarebbe in vece d'ostinarsi a voler sostenere la Coronella Ri-
minalda, d'accomodare al detto fiume lo sbocco, ec. come s'è detto
nella nostra ultima scrittura, e come abbiamo motivato nella proposta
della quarta linea, circa la quale cade ora il principal discorso.

Il terzo Articolo si risolve distinguendo. Perchè o si parla di Pa-
naro prima, che proporzionasse l'alveo del Po di Ferrara dal Bon-
deno alla Stellata, al corpo dell'acque proprie, e si concede esser se-
guito, ed alzamento di fondo, e ristringimento d'alveo, non solo per-
chè si sa, ciò esser seguito, ma anco perchè ciò è coerente alla na-
tura de' fiumi torbidi, ma ciò stante non si può dire, che abbia inter-
rito l'alveo proprio, bensì, che interrendo quello di Ferrara se lo
ha proporzionato senza avanzarsi in tal funzione un pelo di più, di
quello portava la misura dell'acque proprie.

O pure s'intende l'articolo dopo seguito tal proporzionamento
d'alveo, e si risponde non esser seguita veruna sensibile alterazione
nell'alveo di Panaro, e ciò si prova.

Prima, perchè non s'ha alcuno indizio di tale elevazione di
fondo.

Secondo perchè a tenore della natura de' fiumi stabiliti quale Pa-
naro, ciò non può, nè dee succedere, perchè supposto lo stabilimen-
to non si trova causa veruna, che possa partorire tale effetto.

Terzo si convince dal confronto delle misure prese nelle visite
Gaetana, Corfini, Borromea, e presente.

Nella visita Gaetana il dì 21. Settembre 1605. si ha il
fondo di Panaro al Bondeno più alto della foglia della Pi-
lastrese. _____ piedi 4. 7. 6.

La foglia della Pilastrese vecchia era più alta della
nuova. _____ piedi 1. 7. 0.

Adunque il fondo di Panaro era più alto della foglia
della Pilastrese nuova. _____ piedi 6. 2. 6.

Nel-

Nella visita Corsini 14. Gennajo 1625.

Si trovò il fondo di Panaro al Bondeno più alto nella foglia della Pilastrre nuova. ————— piedi 5. 9. 6.

Adunque dal 1605. al 1625. il fondo di Panaro si sarebbe escavato. ————— piedi 0. 3. 0.

Nella visita Corsini il dì predetto.

Si trovò il fondo di Panaro più alto della foglia della Chiavica di S. Giovanni. ————— piedi 0. 5. 0.

Nella visita Borromea 28. Ottobre 1658.

Si trovò il fondo di Panaro più basso della foglia di S. Giovanni. ————— piedi 0. 2. 0.

Dunque dal 1625. al 1658. si sarebbe abbassato il fondo di Panaro. ————— piedi 0. 7. 0

In altro luogo di questa visita 29. Ottobre 1658. si trova il fondo di Panaro più alto della foglia di S. Gio. — piedi 1. 3. 6.

Dunque il detto fondo si sarebbe alzato. ————— piedi 0. 10. 6.

Nella visita ultima li 11. Maggio 1693.

S'è trovato il fondo di Panaro più alto della foglia di S. Giovanni. ————— piedi 0. 8. 0.

Paragonando questo fondo colla prima misura della visita Borromea si sarebbe elevato il fondo. ————— piedi 0. 10. 0.

E paragonandolo colla seconda si sarebbe escavato — piedi 0. 7. 6.

Dalla Relazione, e visita di Monsignor Corsini 3. Aprile 1625. si ha, che il fondo di Panaro era più basso del fondo del Cavo Serra. ————— piedi 5. 0. 0.

Dalla visita presente 12. Febbrajo 1693. si ha in detto luogo il fondo del primo più basso del secondo in misura di Ferrara. ————— piedi 7. 0. 7.

Dunque il fondo di Panaro del 1625. al 1693. si sarebbe profundato. ————— piedi 2. 0. 0.

Dalli quali alzamenti, ed abbassamenti che derivano da' Dossi, e gorgi, ne quali sono state prese le misure evidentemente apparisce, che il fondo di Panaro non ha patito in tutto questo secolo alterazione veruna essenziale, ma solo qualche variazione accidentale, della quale non si può dar regola veruna.

Molti altri simili riscontri si potrebbero addurre in prova di questa verità; ma bastando gli addotti si tralasciano con animo di farlo ad ogni semplice cenno.

SCRITTURA VII.

DEL PO GRANDE.

Avendo i Ferraresi replicate alcune cose all' antecedente Scrittura, il Guglielmini rispose a questa loro replica colla seguente, ai cui diamo solamente quella parte, che è necessaria, e dottrinale.

L'Unione dell' acqua del Reno con quella del Panaro non farà l' effetto nell' elevazione dell' acqua, bensì nel profundamento, ed allargamento dell' alveo; poichè dovendo l' una, e l' altra spianarsi sul pelo della piana del Po, e dovendo quanto maggiore è il corpo d' acqua, essere tanto minore la caduta, non solo del fondo ma della superficie medesima, ne segue che se si lasciasse l' opera alla natura medesima, ben presto si proporzionerebbe l' alveo in larghezza, e profondità tale, da non provare il temuto alzamento, ma ciò non si vuol fare, anzi si pensa allargare tanto l' alveo di Panaro dal Bondeno in giù, che la natura abbia piuttosto a restringerlo per soverchia larghezza, che ad elevarsi l' acqua per troppo angustia di letto.

Si concepiscano gli alvei del Reno, e Panaro camminare disuniti, ma vicini uno all' altro. e paralleli nelli andamenti, v. gr. ACB (Fig. 3. Tav. I.) sia Panaro; DEF Reno, l' uno ha larghezza sufficiente a portare le proprie acque, e che sieno divisi v. gr. con un argine, come GHI, e suppongasi, che l' uno, e l' altro sieno nelle proprie piane; certa cosa è, che essendo di pendenza uguale, come costa d' al'e livellazioni, caderanno sul pelo del Po, qualunque sia, con ugual pendenza, e per conseguenza con elevazione di pelo eguale, e se vi dovrà essere qualche differenza, farà minore quella del Reno, di quella di Panaro, per essere maggiore di corpo. Intendasi ora levato di mezzo l' argine GHI in maniera, che l' uno, e l' altro diventino un sol fiume, certa cosa è, che non perciò l' acqua si eleverà, ma piuttosto si abbascerà, se non per altro, per essergli levate le resistenze laterali dell' argine GHI, e ridurrassi in GHI il filone dell' acqua, che prima era in ACB, ed in DEF; e come più lontano dalle resistenze delle ripe si farà più veloce, e profunderà più l' alveo di quello che prima potessero fare i filoni ACB, DEF; profundato l' alveo, si abbascerà il pelo necessariamente, e perchè la larghezza in tal caso viene ad essere maggiore del bisogno, comechè proporzionata a due fiumi con duplicate resistenze, e di profondità minore, quindi rallentandosi il moto alle sponde, vi seguiranno deposizioni, ed alluvioni, che s' avvanzeranno verso il mezzo, fin tanto, che trovino nell' acqua

equa il moto tanto gagliardo, che ne impedisca prosecuzione; e questo farà il termine del necessario restringimento, e facendoti nell'atto del restringimento sempre maggiore la profondità, finalmente cessando il restringimento, cesserà altresì il profundamento, ed allora sarà reso l'alveo proporzionato all'acque proprie. Da ciò evidentemente si deduce, prima; che i fiumi quando s'uniscono nelle piene, s'abbassano di pelo, non si elevano, trovando l'alveo proporzionato; secondo, che escavano il fondo proprio; e terzo, che non hanno bisogno di larghezza uguale all'uno, e l'altro de' fiumi confluenti, bastando essa molto minore.

Se si dubitasse della verità di questa proposizione si consulti l'esperienza, e l'osservazione de' fiumi in casi simili, e se ne avranno sempre uniformi i riscontri.

Cessando perciò l'alzamento dell'acqua, ed in Panaro, ed in Reno, cessa altresì del pari la necessità di elevare gli argini di questo, e conseguentemente il pericolo delle rotte, che se ne deduce.

S C R I T T U R A V I I I .

DEL PO GRANDE.

Dovendosi esaminare se gli argini della linea, che porterebbe Reno ad unirsi col Panaro al Bondeno sarebbero esposti a pericolo prossimo di rotte, o per le piene del Reno, o per li rigurgiti del Po (che era il festo articolo tra quelli, che i due Cardinali aveano proposti ad esaminarsi intorno alla detta linea) il Guglielmini diede la seguente Scrittura.

Circa al VI. articolo non si vede in primo luogo quale differenza possa concepirsi tra le arginature della nuova linea, e quelle degli altri fiumi; onde se queste non sono esposte a prossimo pericolo di rotte, perchè lo avranno da essere quelle di Reno?

Secondo non osta la novità degli argini, perchè quando sieno fabbricati colle dovute maniere, e cautele, che vuol dire con cordoli bassi, e con carri, e carrette, equivagliono ai vecchi, rendendosi addensata la terra al pari negli uni, e negli altri; e poi rispetto alla quarta linea da noi proposta, alla quale ci siamo ristretti (senz'animo però d'abbandonare il pensiero dell'altre, quando in questa si trovasse qualche particolar difficoltà, che fosse creduta insuperabile) non ha luogo, che in poca parte la novità predetta degli argini, comechè il Po di Ferrara, ed il Panaro son provveduti d'arginature antichissi-

me, e di tutta perfezione, e raddoppiate per quasi tutto il lor tratto.

Terzo, giova di molto la rettitudine della linea, che non permette, che si facciano froldi essendo il corso dell'acqua parallelo agli andamenti degli argini.

Quarto, vi farebbero le dovute restare, portando così la diversità della linea cadente del fondo, e perciò non sarebbevi dubbio, che il piede dell' argine fosse bagnato da acqua bassa, e mancandovi per impossibile, si potrebbero fare a proporzione del bisogno.

Quinto generalmente si dice, che non succede rotta negli argini d'un fiume, senza corrosione della terra, che li forma, e che tal corrosione non può mettersi in atto, se non per tre capi; primo, per la trapelazione dell'acqua, a cagione del terreno troppo poroso; secondo, per la bassezza degli argini, che lascia formontare l'acqua; terzo, per l'impeto grande, che fa la corrente contro li stessi, e questo si dee considerare o in se stesso, o in ordine della debolezza del sussistente, ma per niun capo de' detti può temersi danno alcuno.

Non può temersi pel prossimo pericolo di rotte a causa della trapelazione dell'acqua per le porosità degli argini, perchè essendovi per tutto il tratto della linea terra atta alla di loro perfettissima fabbrica, non s'ha da avere questo timore, ed in ogni caso supplirebbe la larghezza degli argini all'imperfezione del terreno.

Non per la bassezza dell'arginature; perchè non si nega di farle alte anche più del bisogno.

Nè per l'impeto grande dell'acqua, perchè la rettitudine della linea ce n'assicura, come al numero terzo.

E finalmente non per la debolezza degli argini, perchè questi si faranno di robustezza conveniente a giudizio di perito disinteressato.

Il pericolo delle rotte non può temersi, che da tre cause, o dall'acqua del Reno nelle piene, o da quelle del Po ne' rigurgiti, o da quelle dell'uno, e dell'altro uniti nelle piene, e ne' rigurgiti. Non da quelle del Reno per le ragioni già addotte, e di più perchè di fatto si mantengono gli argini del Po grande, non ostante sieno più tormentati, e dal corso d'acqua, e dall'impeto della corrente, dunque tanto più quelli del Reno.

Non da quelle del Po ne' rigurgiti, perchè questi non fanno sforzo, e gli argini non hanno da sostenere, che il peso dell'acqua.

Per ultimo non da quelle del Po, e da quelle del Reno unite, come di sopra, perchè il sostentamento del Po alto rifrangerebbe l'impeto delle piene del Reno, e gli argini avrebbero da operare poco più di quello che faceessero in resistere a' soli rigurgiti.

L'esempio degli altri fiumi ben regolati, che entrano nel Po, farà conoscere all'EE. VV. la vanità di tale insufficiente timore.

SCRIT-

SCRITTURA IX.

DEL PO GRANDE.

Proposto poi da esaminare l'unione dell'acqua del Reno con quella del Po, e sopra di ciò dati due articoli, cioè,

I. Quali effetti produrrà il Reno alto in Po alto, e se possa entrarvi.

II. Che alzamento d'acque vi cagionerà, e con quale altezza d'argini convenga provvedervi, e fino a dove questi si debbano rialzare.

Per parte de' Bolognesi fu esibita dal Guglielmini la seguente Scrittura.

AL primo articolo si dice, che tutti i fiumi influenti entrano ne' suoi recipienti, sieno questi, o alti o bassi, quando gli argini di quelli sono proporzionati a contenere fra se medesimi l'altezza d'acqua necessaria al proprio ingresso, ed essendo che ciò non è impossibile a farsi, rispetto all'introduzione del Reno nel Po, quindi non vi può esser dubbio veruno, che il primo non possa entrare nel secondo.

L'ingresso poi si faciliterà con dare alla nuova linea uno sbocco aggiustato, e tale da non temerne danno veruno, come s'è provato nella nostra Scrittura sopra l'Articolo quarto.

Rispetto agli effetti, che possa produrre il Reno alto in Po alto, dipendendo la risoluzione di questa parte dalle considerazioni proprie dell'articolo seguente, ad esso ci rimettiamo.

Per rispondere adeguatamente all'articolo secondo, ci fa di mestieri ripetere ciò che altre volte abbiamo detto, cioè, che all'unirsi che fanno diverse acque correnti d'alveo stabilito, si forma nell'alveo comune la pendenza, cioè si profundano, ed in oltre s'allargano gli alvei, al che succede, che le piene s'elevano ad un orizzonte meno alto di quello succederebbe, se ognuno de' fiumi influenti si portasse al mare senza mistura d'altre acque.

Per manifesta prova di questa proposizione, s'osservi prima, che il Po è maggiore de' fiumi della Lombardia, anzi di tutta l'Italia, e non ostante le di lui piene sono le meno alte, perchè sono le meno inclinate di superficie.

Secondo se si trattasse d'aggiungere l'acque del Po a quelle del Reno, o del Lamone, si alzerebbero, o si basserebbero le piene nell'alveo comune? Certo ognuno risponderebbe, che ciò succedendo s'abbasserebbe l'altezza delle piene del Reno, e addurrebbe per ragione, che l'alveo del Reno si scaverrebbe sino a proporzionarsi l'alveo; adunque similmente aggiungendo l'acqua del Reno a quella di Po farà lo stesso, e le piene di questo resteranno più basse.

Ter-

Terzo, da che il Po s'è interamente rivoltato nel ramo di Venezia assorbendo nelle piene, e l'acqua di Panaro, e la porzione di quella di esso Po, la quale per l'alveo di Ferrara si portava per altra strada al mare, le di lui piene non si elevano più a quell'altezza, che altre volte gli era propria.

Quarto si può dimostrare la nostra asserzione *a priori* col fondamento degli allegati principi, e coll'ajuto delle figure necessarie, ma per non infastidire di soverchio l'EE. VV. si tralascia di farlo.

Ciò stabilito si fa chiaro, che se unite le piene di Po, e del Reno si porterebbero al mare con minor pendio, non solo non si eleverà la superficie dell'acqua nelle piene, ma resterà tanto più bassa, quanto richiede la proporzione dell'acqua d'uno a quella dell'altro.

Quest'effetto però non succederebbe così alla prima, ma solo con qualche lunghezza di tempo, e perciò sul principio dell'introduzione non si nega, che il Reno alto non cagionasse in Po alto qualche alzamento, e sopra di questo discorreremo brevemente.

Il Padre Castelli nell'appendice terza al Corollario 16. della sua Misura dell'Acque Correnri, condanna l'errore di quei Periti, che giudicarono dal trovare la larghezza del Po piedi 100. e la sezione del Reno piedi 200. che il Reno farebbe crescere il Po piedi 2. e nell'appendice 4. del Corollario medesimo nota simile errore in altri Ingegneri, e Periti, che credevano, che mettendosi il Reno in Po non farebbe alzamento veruno, e conclude, che *la verità è, che mettendosi il Reno in Po, farebbe sempre alzamento, ma alle volte maggiore, alle volte minore, secondo che troverà con maggiore, o minore corrente il Po, di modo che quando il Po sarà costituito in gran velocità, pochissimo sarà l'alzamento, e quando il medesimo Po sarà tardo nel suo corso, allora l'alzamento sarà notabile.*

Per intelligenza di questa asserzione del P. Castelli s'avverte, che l'alzamento del Reno in Po si dee intendere in due maniere; prima rispetto all'alzamento delle massime piene unite dopo il proporzionamento dell'alveo sopra un termine stabile, ed in tal senso abbiamo detto, ed occorrendo, si dimostrerà che le piene non solo non eleverebbero di più, ma si abbasserebbero, e tal forse fu il sentimento degli Ingegneri notati dal Padre Castelli nell'Appendice 4. Secondo, si può intendere l'alzamento rispetto all'altezza, che si accrescerebbe dall'introduzione dell'acqua del Reno in quella del Po, cioè avendo per termine sopra il quale dee seguire l'accrescimento, o la superficie antecedente dell'acqua del Po, o pure il fondo del medesimo, e di questo precisamente parla il Padre Castelli, al sentimento del quale, perchè convinti dalla ragione, di buona voglia ci sottoscriviamo.

Con

Con tale intendimento si sono avanzati a-determinare la misura precisa molti Autori, li quali ne hanno pubblicati i calcoli, e fondamenti di essi, che noi qui sommariamente riferiremo, aggiugnendovi il nostro desunto dalle misure delle sezioni del Reno, e del Po, prese in quest' ultima visita.

Il Barattieri nella sua architettura d'acque *prop. 2. lib. 5. pag. 212.* dopo diverse considerazioni fatte sopra questa materia conclude. *Quando anche il Reno fosse la diciassettesima parte del Po non alzerebbe poi nè anche più di tre quarti d'un piede d'avvantaggio alla maggiore escrescenza, che fare possa il pienissimo Po, quando le fosse aggiunta l'acqua del pienissimo Reno, ec.*

Il Signor Gio. Domenico Cassini ora Astronomo di Sua Maestà Cristianissima nelle sue Scritture fatte sopra questo particolare, che si trovano nel libro intitolato; *Raccolta di varie Scritture, e notizie concernenti la remozione del Reno dalle Valli, ec.* dice che il Reno non può alzare sensibilmente le maggiori escrescenze del Po, e dipoi conclude, che tale alzamento non oltrepasserebbe once 4. ec.

Il Padre Riccioli di Patria Ferrarese, e della Compagnia di Gesù, nel lib. 6. della sua Geografia riformata al cap. 30. tratta affai diffusamente questa materia, e calcola, che se l'acqua del Reno farà tre miglia per ora, l'aumento dell'altezza in Po farà poco più di once 6, se 4. miglia arriverà a once 9 $\frac{1}{2}$, e se cinque miglia, cioè che il Reno nelle piene sia egualmente veloce; che il Po (supposizione non vera) non eccederà once 11. e conchiude *Interim certe veniunt mihi posse videri, nunquam, Rbenum additurum Pado plus uno pede, immo nec pedem, nisi Rbenus plenissimus ingreditur Padum plenissimum. &c.*

Il Padre Claudio Milliet de Chales della medesima Compagnia, nel Tomo secondo del suo Mondo Matematico al Trattato *De Fontibus Naturalibus prop. 55.* valendosi delle misure desunte dal Padre Riccio. 1. e calcolando sul principio differente da quello del Castelli conclude, che l'alzamento ricercato sarebbe $\frac{7}{9}$ di piede con queste parole. *Deo ergo altitudinem Padi ante immixtionem Rbeni Bononiensis, ad ejusdem altitudinem post immixtionem ejusdem Rbeni esse ut 54. $\frac{1}{2}$ ad 55. $\frac{1}{2}$, seu ut 217. ad 223. fiat ergo ut 217. ad 223. ita altitudo 31. ad altitudinem 31. $\frac{110}{100}$ seu fere $\frac{7}{9}$ loc est fere uno pede intumescet Padus; ma non lono che once 10. 3.*

Per fondare il nostro calcolo, prenderemo due sistemi in ordine al crescere le velocità. Il primo è, che le velocità sieno proporzionali all'altezza viva dell'acque; ed il secondo, che le medesime velocità sieno tra di se in proporzione sudduplicata dell'altezze vive delle medesime. Il primo è seguitato dal Castelli, Barattieri, Cassini, e Riccioli,

cioli, ed il secondo dal Torricelli, dal Baliani, e dal P. de Chales, ed è da noi dimostrato nel libro terzo della misura dell'acque correnti al corollario primo della proposizione seconda.

Servendoci della prima supposizione, noi troviamo l'alveo del Po al passo di Lago scuro largo piedi 761. ma diciamo solo 760. alto nelle somme escrescenze piedi 31. misura concorde col sentimento di tutti gli autori, e non discorde dalle misure di quest'ultima visita. Similmente troviamo la larghezza dell'alveo del Reno alla Botta degli Annegati piedi 189. e l'altezza ragguagliata supponiamola piedi 9. anche maggiore di quello che è stata adoprata dal Riccioli, che la determina piedi 8. Facciasi in primo luogo il quadrato dell'altezza del Po piedi 31. e sarà 961. e questo moltiplicato per la larghezza del medesimo piedi 760. farà 730360. numero, come chiama il Barattieri latiquadro dell'acqua del Po. Similmente rispetto al Reno facciasi il quadrato dell'altezza piedi 9. e sarà 81. e questo moltiplicato per la larghezza del medesimo piedi 189. ed il prodotto sarà 15309. numero latiquadro dell'acqua del Reno, e del Po unite; si sommino assieme li predetti due numeri, e si avrà 745669. Partasi questo latiquadro per la larghezza del Po, e ne verrà il quoziente 985 $\frac{3}{4}$; la di cui radice quadrata è 31 $\frac{11}{16}$, ovvero piedi 31. once 4 $\frac{1}{2}$ e perciò verrebbe il Po pieno per l'aggiunta del pienissimo Reno a crescere once 4 $\frac{1}{2}$.

Nel secondo sistema ordinando il calcolo, come nella medesima proposizione ottava del lib. 3. *della misura dell'acque correnti*. Tra le due altezze piedi 31. del Po, e piedi 9. del Reno si trovi un numero medio proporzionale, che sarà 16 $\frac{11}{16}$, e sarà la proporzione di 9. a detto numero, quella delle velocità, la di cui triplicata è di 9. a 57 $\frac{11}{16}$, e componendo questa con quella delle larghezze 189. e 760. ne nasce la proporzione dell'acqua del Reno a quella del Po, quella che ha 9. a 235. ed unendo assieme queste due quantità si farà 244. cubo dell'acqua del Reno, e del Po unite assieme, ed il cubo dell'acqua del Po solo resterà 235., le radici cube de' quali numeri sono per Reno, e Po uniti 6 $\frac{23}{125}$; e per Po solo 6 $\frac{1}{125}$ la proporzione duplicata delle quali sarà quella dell'altezze; e perciò riducendo alla denominazione del rotto le dette radici cube cioè a 775. e 784. e trovato un terzo proporzionale 793. sarà la proporzionale di 775. a 793. quella, che avrà l'altezza del Po solo, all'altezza del Po accresciuto da Reno; talchè per la regola aurea così starà 775. a 793. come piedi 31. altezza del solo Po, a piedi 31. once 8 $\frac{1}{2}$ altezza del Po unito all'acqua del Reno, e perciò aggiungendosi il Reno altissimo al Po altissimo, non potrà farlo crescere che once 8 $\frac{1}{2}$.

In tutti li soprannotati calcoli si dee avvertire, che gli Autori,

fe-

secondo l'uso comune de' Mattematici, prescindono dalla resistenza delle sponde, e del fondo dell'alveo, nel calcolare le quantità dell'acqua dell'uno, e dell'altro fiume; e perciò riescono sempre maggiori delle vere. E perchè maggior resistenza patisce il Reno nel proprio alveo, che Po nel suo, atteso, che le figure simili, quanto sono minori, tanto maggiore hanno la circonferenza in proporzione dell'area propria, e le resistenze sono proporzionali alle circonferenze resistenti, quindi molto maggior differenza intercede tra l'acqua calcolata del Reno, e la vera di esso, di quella che sia tra l'acqua calcolata del Po, e la vera del medesimo. E perciò la proporzione dell'acqua del Reno a quella del Po viene ad esser minore della proporzione, che apparisce dal calcolo, e per conseguenza l'alzamento vero dovrà riuscire alquanto minore di quello concluda il calcolo medesimo.

S' avverte in secondo luogo, che gli alzamenti calcolati suppongono l'alveo invariato, cioè della stessa larghezza, e profondità, siccome il Reno col Po nelle massime piene. Quest'ultimo caso, o non verrà mai; o una sol volta nel corso d'un secolo; e perciò vi farà tempo da porporzionarsi l'alveo, prima che esso succeda, e venendo troverà l'alveo allargato, e profundato tanto, che l'alzamento dell'acqua non succederà a quel segno, che si figurano gli Autori, supponendo l'identità delle misure dell'alveo presente. Quindi si potrebbe probabilmente, e ragionevolmente concludere, che non vi fosse bisogno d'alzamento veruno nell'arginature del Po, quand' anche fossero proporzionate all'acque sole di questo; ma perchè la serietà del presente trattato ricerca, che s'operi con ogni maggior cautela, non rifiutano i Bolognesi, abbenchè persuasi di non esser tenuti a farlo, di concorrere all'elevazione degli argini predetti di Po, ne' luoghi, dove la livellazione già fatta ne indichi la necessità, e la quantità, la cognizione di che spetta inieramente al purgatissimo giudizio, ed incorrotta giustizia dell'EE. VV.

Rispetto poi alla seconda parte di questo articolo *fin dove gli argini si debbano rialzare*, si riflette, che le piene del Po quanto più s'avvicinano al mare, tanto meno si rendono elevate sopra il piano delle campagne, sino che vicino alle spiagge interamente s'incassano. Quindi la linea della superficie degli argini cammina concorrente ad un punto con quella del pelo d'acqua, o sia cadente delle massime piene scaricate sul pelo alto del mare, nel qual luogo si trova il punto del concorso delle accennate due linee; e di qui ne nasce, che dovendosi v. gr. alzare gli argini once 9. alla Stellata. ed essendo necessario un alzamento proporzionale per tutto, a mezza strada tra la Stellata, ed il mare, basteranno once $4\frac{1}{2}$, a' tre quarti della medesima

lima once 2 $\frac{1}{2}$, ec. E rispetto al principio, e fine di tale rialzamento, potranno questi desumerfi dalla nota del vivo degli argini trovata sopra l'ultima piena de' 15. Giugno prossimo passato. Il che tutto potrà far conoscere, che non molta sarebbe la spesa del rialzo necessario dell'arginature del Po, e certo non tale da frastornare operazione sì avvantaggiofa, come questa, di cui ora si tratta.

Per fine non si fa conoscere qual altro effetto, oltre gli accennati possa partorire il Reno alto in Po alto, ed essendocene per avventura suggerito alcuno non mancheremo al solito di sottoporre riverentemente al giudizio dell'EE. VV. il nostro libero, e sincero sentimento sopra di esso, ec.

SCRITTURA X.

DEL PO. GRANDE.

Sopra la stessa materia dell'alzamento del Po pieno da Reno pieno, avevano i Ferraresi dato un calcolo, per un tal effetto si provava dover essere molto maggiore del calcolato dal Guglielmini, il quale però rispose con altra scrittura, di cui abbiamo qui solamente data quella parte, che è necessaria.

IN ordine all'alzamento delle piene dopo il proporzionamento dell'alveo del Po già abbiamo detto il nostro sentimento, che le piene abbasserebbero, e faremo costarlo meglio a suo luogo. Per quello poi che portasse l'alzamento dell'acqua del Reno sopra la superficie antecedente del Po aggiugneremo, che uno a tanto che non si addurranno ragioni, o esperienze convincenti, non ci persuaderemo mai, che il Reno sia per interrire l'alveo del Po, non l'avendo interrito Panaro, nè altri fiumi che vi corrono dentro torbidiissimi.

Per quello che spetta alle misure delle sezioni de' due alvei di Po e Reno, poco ci scostiamo dal sentimento de' Signori Ferraresi, se non che ci pare molto lontano dalla verità il prendere 14. piedi per misura ragguagliata dell'altezza delle piene di Reno. Alla Botta degli Annegati, dove pure è il gorgo mantenutovi dalla tortuosità, e dal passo che vi è, si è trovato nel maggior fondo sotto il piano degli argini piedi 14. 3. 7., e al pilastrino della Pieve piedi 13. 8. 5. Bisogna pure che vi sia nelle massime piene almeno un piede di vivo, onde la misura della piena nel maggior fondo non può mai essere più di piedi

di 13. 3. 7, e piedi 12. 8. 5., e molto minore detratta la profondità del gorgo che nell' uno, e nell' altra luogo è notorio. Raggiagliata poi questa maggior profondità ridotta ad altezza viva di acqua con le minori di piedi 9. 8. 6. ed anco 5. che si trovano nella stessa sezione, chiaro apparisce che più al vero s'accolta la misura raggiagliata di piedi 8. determinata dal Padre Riccioli, e accresciuta da noi per maggior cautela fino a piedi 9. di quella modernamente assunta da' Signori Ferraresi per fondare il loro calcolo.

La velocità attribuita al Reno fino a farlo correre miglia 8. per ora, è una esorbitanza stravagante convinta di falso dalla esperienza medesima, perchè se fosse vera bisognerebbe che la piena di Reno da Bologna si portasse a Ferrara al più in 4. ore, e pure vi spende fino a 12. per giungervi. Il ristringere poi la velocità del Po da 5. a 4. miglia per ora, è fatto senza fondamento veruno, non valendo la proporzione della maggiore, o minore caduta dove si ha altezza viva di acqua considerabile, che è quella che regola le velocità. Il ritardo finalmente fatto alla corrente del Po da' venti che le fossero contro, non è così accertato come si suppone, e abbenchè venga asserito dal P. Castelli, tale sentimento però è impugnato dal P. Cabeto della Compagnia di Gesù, che per essere di Patria Ferrarese ne potè osservare gli effetti nel Po medesimo, asserendo affatto insensibile tale ristagno. Ed invero il vento non fa altro che un ondeggiamento nell' acqua, il quale occulta la velocità della medesima, ed alle volte fa apparire che corra al contrario benchè essa seguiti come prima il suo corso; ed in fatti non si eleva di superficie, se non quanto porta l' ondeggiamento, come dovrebbe fare se gli fosse ritardata la velocità.

Dalle dette alterate misure si calcola che Reno pienissimo farebbe alzare il Po pienissimo piedi 7., e supponendo la velocità di Reno ridotta a miglia 6., ed accresciuta quella del Po fino a 5. ò 6., si riduce l' alzamento a piedi 4 $\frac{1}{2}$, e poi finalmente a piedi 3. once 7.

Abbenchè nella copia della scrittura comunicarci, manchi per inavvertenza del Copista qualche riga o parola che oscura il metodo tenuto nel calcolare, nulladimeno da' numeri espressi ricaviamo che nel computo non si ha verun riflesso alla velocità maggiore che acquisterebbe il Po per l' aggiunta dell' acque del Reno, se non per altro, perchè elevandosi la superficie dell' acqua del Po piedi 7. di più, altrettanti ne acquisterebbe la di lui superficie sopra il pelo del mare, e secondo il principio di regolare le velocità a ragione di caduta dovrebbe considerabilmente accrescersi quella del Po.

De' supposti, e metodo di questo calcolo, non confermato da alcuna dimostrazione, nè convalidato dall' autorità di autore veruno di-

mo-

mostreremo l'insufficienza da diversi assurdi che ne derivano. Primieramente si calcola l'acqua che scorre per il Reno pienissimo in un ora piedi 67198320., e noi da' numeri di questo computo (non vedendolo espresso nella scrittura de' Signori Ferraresi) troviamo che il Po in tempo eguale scarica piedi cubi d'acqua 298659200. Dividendo la quantità maggiore per la minore troviamo nel quoziente $4\frac{2}{3}$, che vuol dire che l'acqua del Po pienissimo non arriverebbe ad essere quattro volte, è mezzo maggiore di quella del Reno pienissimo, cosa fuori d'ogni ragione. Secondo, se ognuno de' fiumi che entrano nel Po eguali al Reno, che vengono giudicati dal Barattieri essere 38, supponiamo noi che non sieno più di 20., facessero piedi 7. d' altezza nel Po, bisognerebbe che questa ascendesse a piedi 140. eppure non è maggiore di 31. in 32. Terzo se Panaro, la cui acqua è eguale se non maggiore, o almeno poco minore di quella del Reno, avesse cagionata tale altezza, non essendo nella di lui rivolta, al Po grande stati alzati gli argini avrebberli nella piena sormontati, e pure ciò non è seguito non ostanto che la rivolta fosse non delle sole acque di Panaro ma di più di quella parte del Po che nelle piene correva verso Ferrara quando si apriva l'intestatura al Bondeno.

Quello che è stato necessario a stabilire con evidenza il nostro calcolo è qualche anno che sta sotto la censura de' letterati, e tutto il resto sta notato nella nostra scrittura. Se fosse stato bisogno di stabilire il corpo d'acqua che il Reno pienissimo scarica in un ora, non ci farebbero mancati i mezzi per farlo, ma perchè ciò non occorre, bastando il determinare la proporzione che ha l'acqua di Reno pienissimo, a quella del Po pienissimo, perciò si è tralasciato di fare questo calcolo. Che il vento ritardi la velocità del Po si pretermetta senza concederlo, e senza negarlo; ma che tal causa non possa operare sensibilmente si prova così. Se il vento ritardasse la velocità d'un fiume in una sezione determinata, è dimostrato che la velocità, prima del ritardamento, alla velocità che resta dopo il ritardamento, ha da stare in proporzione reciproca dell' altezza viva dopo il ritardamento, all' altezza viva avanti il ritardamento. Ma le altezze dell' acqua prima, e dopo il ritardamento non hanno fra di se differenza sensibile, adunque non l'avranno nè anco le velocità, e perciò la velocità con la quale corre il Po impedito dal vento farà insensibilmente differente dalla velocità non impedita del medesimo. In oltre il Po non ha un alveo dritto ma assai tortuoso, e perciò il vento che agisce sempre con la stessa direzione, in un luogo impedirebbe, in un altro ajuterebbe, in un altro non opererebbe, cosa impossibile da intendersi senza immaginare il Po in qualche caso come una sca-

la,

la, in un luogo alto poco sotto più basso, ed in altro luogo anco più basso. Perciò non vi è alcun bisogno di tassare la velocità del Po a causa del vento, sia quel che si voglia de' risuffi marini sopra il pelo de' quali già sono elevati gli argini a misura del bisogno.

Per far poi vedere ciò che operino i rigurgiti al di sotto nel far elevare la superficie de' fiumi influenti, si ripigliano le misure addotte da' Sigg. Ferraresi nel principio della loro Scrittura, dalle quali concludono che il rigurgito del Po pienissimo non lascia di vivo alla Chiavica di S. Giovanni più che piedi 1. once 8, o piuttosto piedi 1. once 7, donde detratto il vivo di detta Chiavica sopra le massime piene di Panaro di once 4. in circa restano piedi 1. once 3. Ciò supposto così si argomenta: o il Panaro è venuto colle sue piene trovando tale rigurgito, o no. Se si dirà non essere succeduto tale incontro di piene non ostante che sia ormai un secolo che corre stabilmente nel Po, non si ha da dubitare che tale accidente sia mai più per succedere. Se poi si risponderà essere venuto, adunque coll' elevarsi solamente piedi 1. once 3. di più sopra il pelo del rigurgito ha scaricate le sue piene nel Po, e pure le di lui piene quando corrono in Po basso hanno tanto maggiore altezza. Da ciò si deduce, che se un fiume il quale ha piedi 14. o 15. d'altezza nelle sue piene come Panaro dovendo cadere sopra un rigurgito di altezza di piedi 20. once 2. non si eleva' più che piedi 1. once 3; l' acqua del Reno che scorrerà in altezza di poche once come si è dimostrato, sopra quella del Po, non si eleverà per superare i gonfiamenti del mare che insensibilmente, e perciò nè anco per questo capo si toglie la verità del nostro calcolo.

S C R I T T U R A X I .

DEL PO GRANDE.

Dalla considerazione degli effetti del Reno in Po alto, si passi a quella de' suoi effetti in Po mezzano, e in Po basso, dividendola in tre articoli.

I. Quali effetti sia per fare Reno alto in Po mezzano.

II. Quali effetti possa fare in Po basso, e se le di lui piene cagioneranno augmento di sfoldi, e dirupamento di argini.

III. Se le Chiaviche a destra, e a sinistra rimarranno dannificate.

A' quali capi rispose il Guglielmini colla seguente Scrittura.

Rispetto al primo, quando il Po fosse mezzano, e vi arrivasse la piena del Reno, certo s' alzerebbe qualche poco più dell' on-
Tom. V. D ce

ce $8 \frac{1}{2}$, calcolate nella risposta all' articolo 9, supponiamo, che arrivasse in tal caso anco all' altezza d' un piede, e per abbondare, d' un piede, e mezzo. Sarebbe adunque alto il Po piedi $1 \frac{1}{2}$ di più di quello, che fosse per essere senza l' acqua del Reno, ed equivalerebbe ad un Po mezzano d' un piede, e mezzo d' altezza di più, ma il Po alto piedi $1 \frac{1}{2}$ sopra la sua mediocrità non partorirebbe effetto veruno pernicioso, ed in fatti non si pone di guardia ec. adunque il Reno aggiunto ad un Po mezzano non porterà alcun danno ec.

Le piene del Reno sono poi di breve durata, ed al più non cedono 10. o 12. ore, onde a loro cagione non possono esser messi in contingenza gli argini ec.

Vedansi gli effetti di Panaro quando arriva sopra un Po mezzano, e tali anco potranno presumersi da Reno in parità di condizioni.

Al secondo, lo stesso proporzionalmente si repete del Reno alto introdotto in Po basso, e non si vede per qual cagione il Po costituito in gran bassezza, che tale anco coll' introduzione dell' acqua del Reno, abbia da aumentare i froldi, e dirupare gli argini.

In risposta del terzo, circa il danno, che ne potranno ricevere le Chiaviche a destra, ed a sinistra del Po, si discorre così. I terreni, che non hanno scolo immediato al mare, lo hanno, o ne' fiumi; o nelle paludi, e tra quelli, che lo hanno ne' fiumi, che di questi principalmente si parla nel nostro caso, altri l' hanno naturale, altri artificiale. Lo scolo naturale è proprio di quei terreni, i quali sono tanto alti, che non possano essere sormontati dalle piene de' fiumi, nell' alveo de' quali hanno l' ingresso; ma l' artificiale si pratica in caso, che si sia obbligato di difendersi dalle escrescenze del fiume con argini, nel qual caso, ogni volta, che l' acqua della piena sia tanto alta, che si renda superiore al piano delle campagne, che si debbono scolare, in vece che le campagne tramandino le sue acque al fiume, questo piuttosto inonderebbe i terreni per la stessa foce de' condotti destinati allo scolo, se non vi si provvedesse colle chiaviche destinate a levare colla chiusura delle cateratte la comunicazione tra il fiume, ed il condotto, e durante tale accidente è necessario, che l' acque piovane sieno trattennute ne' condotti, e fossi delle campagne, se pure non sono in tanta copia, che possano coprire la superficie del terreno. Quindi quelle campagne, che non hanno caduta sopra il pelo ordinario del fiume è di necessità, che restino prive di scolo; e quelle, che sono più alte del medesimo, godano maggiore, o minore felicità a ragione della propria altezza; molti terreni perciò hanno tanta felicità di scolo, che appena terminate le piogge non hanno più acqua ne' loro condotti, ed altri per la poca caduta le tra-

man-

mandano così lentamente, che hanno bisogno di più giorni, ed alle volte settimane per liberarsene intieramente. Queste principalmente a cagione di ciò si provvedono di condotti, quanto più si possa larghi, e profondi, perchè la larghezza supplisca al difetto della velocità, e la profondità dia caduta alle campagne, e maggior felicità allo spianamento dell' acqua, anzi a tale effetto le foglie delle chiaviche si tengono il più che si può sotto la superficie dell' acqua bassa.

Al chiudere, che si fa una chiavica, oppure all' alzamento dell' acqua del fiume, si eleva il pelo dell' acqua ne' condotti sino ad equilibrarsi col suo principio più alto, e non mai di più, e sino, che l' acqua del condotto non sia alzata alla sua suprema altezza, sempre scolarà, comechè vi sarà sempre qualche caduta sul pelo del fiume, e la ragione per la quale li chiavicanti non hanno altra regola per chiudere, o aprire la chiavica, che di vedere se sia più alta quella de' condotti, o pure quella del fiume.

Molte volte succede, che ne' condotti non v'è acqua da scolare, ed in tal caso in ordine a questo motivo torna lo stesso a tener chiuse, o aperte le chiaviche, ma perchè trovandosi i condotti in tale stato possono venire le piene del Po; e rigurgitando colle torbide interrirli, quindi torna più conto tener chiuse le chiaviche, che aperte, e chi le lascia aperte si può vedere spesso obbligato a ferrarle per ogni poco d' alzamento d' acqua, che succeda nel fiume, senza che perciò s' impedisca lo scolo alle campagne, le quali però essendo feraci d' acqua scolarebbero sopra un pelo molto più alto.

Tale chiusura di chiavica perciò non è mai necessaria, che per quel tempo, che dura la piena, cessando la quale ritorna la libertà di poterle di nuovo riaprire.

Applicando questo discorso al caso presente delle chiaviche, che si ritrovano nell' una, e nell' altra riva del Po, chiaramente si vede, che non v' essendo campagna alcuna, nè da una parte, nè dall' altra, che non abbia molti piedi di caduta sul pelo basso di esso (poichè nel tempo della visita correivano felicemente tutte le chiaviche, ed il Po non era bassissimo, dal che si conosce, che se i condotti avevano caduta, molto più ne avevano i terreni, che scolano ne' condotti) potrà alzarli considerabilmente l' acqua bassa del Po per l' agguinta dell' acque del Reno, senza che perciò si levi lo scolo a' terreni adiacenti.

Che se le chiaviche si chiudono al venire di Panaro, può essere, che ciò molte volte segua per impedire l' interrimento de' condotti.

Per altro quando si chiudessero coll' interrompimento dello scolo, bisogna bilanciare il danno, che vi accrescerebbe il Reno. Consta

dalla visita, che molte chiaviche stanno ferrate tre mesi dell'anno, altre cinque, sei, otto, e più. Quante piene del Reno verranno a questo tempo? certo se non tutte, almeno la maggior parte, e perciò è chiaro, che il Reno non opererà cosa alcuna di più di quella che farà il Po stesso nel caso presente.

Quando viene la piena al Reno, per lo più viene anco a Panaro, ed agli altri fiumi dell' Appennino. La piena di Reno precede quella di Panaro sei ore, adunque le chiaviche si dovrebbero ferrare sei ore prima, e questo sarebbe tutto il danno, che apporterebbe il Reno alle chiaviche; delle quali quelle, che stanno ferrate poco (segno, che hanno gran caduta) dal venire Reno in Po basso non patirebbero di sorta alcuna; al contrario quelle, che stanno ferrate 8. e 9. mesi poco danno riceverebbero, perchè nel tempo, che stanno aperte, poche piene del Reno verriano, e Dio sa, se in un anno s'incontreria a vedersene pure una, e vedendosene alcuna, forse la somma del tempo, che dovrebbero star chiuse per causa del Reno non arriverebbe a 24. ore, differenza insensibile, quando anche i condotti non avessero sfogo ad altra parte.

Se poi fosse vero, quello, che asserisce il Padre Riccioli nel luogo altre volte citato, che le piene di Panaro vengono prima di quelle di Reno, egli è evidente, che non s'altererebbe mai lo stato delle chiaviche, se non quando venisse o Reno solo, ovvero Panaro, e dopo Reno solo, caso raro, e di poca durata. E poi si dovrebbe anche riflettere, che non ogni alzamento d'acqua bassa del Po fa chiudere le chiaviche, ma solo quella, che supera la caduta degli scoli, ed in tale stato, certo è, che una breve piena non può durare, che pochi momenti, onde avendo considerazione a ciò viene anche a scemarsi il tempo della chiusura delle cateratte.

In somma se si rifletterà seriamente a questo fatto si conoscerà, o la nullità, o la insensibilità del danno, che si suppone fosse per apportare il Reno alle chiaviche, e quando vi fusse non sarebbe in alcuna maniera paragonabile a tanti benefizj, che nasceranno a tutte tre le Provincie dall'introduzione del Reno nel Po.

Il motivo degl' interrimenti delle chiaviche si trasalascia, perchè non merita riflessione veruna, e perchè è stato detto quanto occorreva nel §. 10. della nostra Scrittura al versicolo *Rispetto poi ec.*

S C R I T T U R A X I L

DEL PO GRANDE.

Avendo i Ferraresi esibito anch' essi il loro parere sopra i medesimi articoli, fu replicato dal Guglielmini nel modo seguente.

CHe il Reno nel Po mezzano sia per fare maggiore alzamento, che in Po alto, non si vuol negare, e pure si potrebbe, e dovrebbe se fosse buono il metodo del calcolo usato da' Signori Ferraresi, nel quale non è considerato l'augumento della velocità, nella quale viene ad essere costituito il Po alto sopra quella, che ha il Po basso. Che poi dovesse detto alzamento farsi tanto maggiore, quando venissero piene replicate del Reno, da noi non s' intende, anzi ci pare alieno dalla verità, comechè il replicare delle piene non fa altro, che o mantenere, o rimettere nel Po la stessa altezza per prima cagionata, anzi per la ragione addotta, se il Reno è il primo ad entrare nel Po, e lo trovi mezzano vi farà qualche alzamento, che gli è proprio, ma rivenendo nuove piene giungeranno nel mentre anche quelle degli altri fiumi, li quali elevando maggiormente il corpo d' acqua nel Po, faranno, che la seconda piena del Reno non aggiungerà tanto d' altezza al Po, quanto la prima, e la terza, quanto la seconda ec.

Il ripetere, che si fa l' impedimento de' flussi marini, ed il contrasto del vento alla corrente, ci obbliga a far apparire quanto sia il valore del primo, parendoci, che a bastanza possa costare dal nostro foglio antecedente della instabilità del secondo.

Sia BC (Fig. 4. Tav. I.) la superficie bassa del mare, AB il pelo cadente del Po sino al suo sbocco, BD la profondità di esso, e corra l' acqua del Po in tale stato, che sia permanente: Certa cosa è, che la velocità dell' acqua nello sbocco BD farà precisamente quanto basta per scaricare nel mare l' acqua corrente del Po, nè più nè meno, e questa o farà cagionata dall' impeto procedente, oppure dall' altezze AF, GH, IL, che superino d' attività l' altezza dell' acqua marina nello sbocco BD. Supponiamo ora, o pel flusso, o per la refita, elevarsi l' acqua del mare da B in E, in maniera, che la superficie del Po da AB s' alzi in ME, la quale superficie acquistata che sia, non si muti più, sino che non si abbassa il punto, e supponghiamo, che l' altezza DE sia doppia della DB; correrà dunque nel mare per la sezione dello sbocco DE d' altezza doppia della BD, e della medesima larghezza (che così vogliamo supporla, abbenchè in fatto riesca molto più larga) nè più, nè meno, che prima, tutta l' acqua

Tom. V.

D 3

del

del Po, e la velocità sarà precisamente quella, che basti per scaricarla, faranno perciò reciprocamente proporzionali le velocità della sezione prima, e seconda, e le altezze delle sezioni seconda, e prima, e perciò sarà la velocità della sezione ED, la metà della velocità della sezione DB, ma per imprimere una velocità la metà minore d'un'altra, basta anche la metà della causa, e questa non è altra, che o la forza dell'altezza delle sezioni antecedenti, o l'impeto precedente, che però viene a risolversi finalmente nella prima; adunque basterà la metà della forza predetta, o dell'impeto; quindi supposto, che AN, sia l'eccesso necessario dell'altezza AF sopra la BD, per dare la velocità necessaria alla sezione BD molto minore dovrà essere l'eccesso OM dell'altezza MF sopra la ED, per dare alla sezione DE la metà solo della predetta velocità; e perciò le due linee AB, ME cadenti del Po, prima, e dopo il gonfiamento del mare, faranno correnti dalla parte di sopra del Po, e dove s'incontreranno, ivi sarà il termine, sino al quale risente la marea, che dal detto d'un testimonio registrato nella visita, non oltrepassa Francolino.

Si ricava da questa dimostrazione, che l'effetto maggiore del ristagno del mare, è nello sbocco, e che nelle parti superiori sempre si rende minore, e minore sino al ridursi a niente.

Si raccoglie in secondo luogo, che quanto più si elevano i rigurgiti, tanto meno inclinate sono le cadenti della stessa piena, perchè minore è la proporzione dell'altezza della sezione nello sbocco, durante il rigurgito all'altezza della sezione fuori del tempo del rigurgito.

Supponiamo ora, che la superficie A sia quella, che compete alla somma escrescenza del Po solo, e che questa debba accrescersi per l'intromissione del Reno altissimo.

Dal dimostrato da noi, mediante il calcolo esibito nel congresso antecedente, apparisce doverli alzare il Po nel luogo della sua introduzione once $8\frac{1}{4}$. Tale altezza però è certo, che non potrà continuare sino allo sbocco; ma dovendo la superficie del Po, anche elevarsi dall'acque del Reno, spianarsi allo sbocco sul pelo del mare, che però a ragione del maggiore influsso non si eleverà maggiormente, manifestamente apparisce, che l'altezza cagionata dal Reno nel Po, anderà scemandosi quanto più s'anderà avvicinando alla marina, per appunto colla stessa proporzione dell'avvicinamento. Ma non ostante supponiamo pure, per abbondare in cautela, anche a pregiudizio della verità, che mantenga la stessa elevazione per tutto senza approfondarsi l'alveo, come necessariamente dee seguire, e che giunta allo sbocco non si spiani, ma stramazzi sopra la superficie del mare della altezza predetta. Immaginiamoci poi, che sopraggiunga nello stesso tempo

tempo una burrasca di mare delle maggiori, che lo faccia gonfiare fino in E, eleverassi dunque la superficie RS, v. gr. in PE, e per quello, che di sopra si è dimostrato, saranno le linee SR, PE convergenti alle parti R, M vero, e non tanto quanto le AB, ME senza l'accrescimento fatto dal Reno, or vediamo, se sia sensibile l'elevazione della linea EB sopra la ME.

Dal preaccennato calcolo apparisce, che la proporzione dell'acqua del Reno pienissimo a quella del Po pienissimo è di 9. a 235, ovvero di 1. a $26\frac{1}{2}$; dovendo perciò passare per la stessa sezione DE tanto il Po solo eguale a 26. Reni, quanto il Po unito col Reno, che equivalerà a Reni 27. saranno le velocità, come le quantità dell'acqua, adunque come 27. a 26. così dovrà stare la velocità del Po unito col Reno, alla velocità del Po solo allo sbocco, e supponendo, che l'inclinazione della linea AB sia quanta basta, perchè l'acqua allo sbocco cammini con velocità di gradi 26. dovrà tanto elevarsi la PE, che basti, perchè l'acqua cammini colla velocità di gradi 27, ed aggiunga a tutta l'acqua del Po nella stessa sezione ventiseiesima parte della velocità precedente.

Supposto poi l'abbassamento necessario del fondo FD, che comincerà a farsi nella prima piena, accrescendosi la sezione, farà necessaria minor velocità, e perciò sarà meno inclinata la PE, e molto più s'accosterà alla ME.

Sul fondamento de' quali due motivi chiaro apparisce, che poca dovrà essere l'altezza da farsi dal Reno sopra l'acqua del Po sostenuta dal gonfiamento del mare, e minore delle once $8\frac{1}{2}$, perchè se le dette once $8\frac{1}{2}$ bastano per giungere il 26. della velocità necessaria in una sezione più piccola, e più veloce superiore al luogo del ristagno, molto più potranno aggiungerlo in una sezione maggiore, e meno veloce, quali sono tutte quelle, alle quali arriva l'effetto del sostentamento del mare, e se l'altezze vanno scemandosi a ragione delle vicinanze, che acquistano al mare, tanto minore dovrà essere l'alzamento del Po accresciuto dal Reno sopra la superficie di se solo fregolata sul mare alto.

Non ostante il rallentamento del moto, che accade all'acque del Po sostenuto dal flusso marino, non succede nello stato presente interramento veruno, adunque molto meno succederanno tali interimenti accresciuta che sia la velocità $\frac{1}{2}$, come di sopra si è dimostrato.

S C R I T T U R A XIII.

DEL PO GRANDE.

Di bel nuovo essendo stata data per parte de' Ferraresi una replica sopra i medesimi tre articoli fu ribattuta dal Guglielmini come segue.

LA forza non consiste sul crescere più o meno il Po mezzano a cagione dell'acqua del Reno, perchè secondo il di lui diverso stato di mediocrità varia l'alzamento, ma bensì sull' istessa mediocrità del Po; di cui in tutti gli stati si ha esperienza, essendo certo che la mezza piena del Po poco opererà di più, o di meno per esser fatta o dall'acqua de' fiumi col Reno, o senza di esso, purchè il resto, delle condizioni si uguagli. Si restringe dunque il dubbio a paragonare il danno che apporta ne' froldi ec. in Po mezzano, v. gr. di piedi 10. in altezza, con quello che apporterebbe se per esempio la piena fosse alta due piedi di più, e durasse in tale stato quanto dura quella di Reno, e l'eccesso farebbe il danno che farebbe il Reno introdotto in Po mezzano. A noi certo pare che tal differenza non vi sia, oppure sia insensibile, ed esagerandola i Signori Ferraresi spetta all' EE. VV. il giudicare la verità.

Per risponder poi agli argomenti *ad hominem* replicatamente portati basterebbe ritorcerli, valendosi per antecedente delle proposizioni de' Signori Ferraresi, ma noi come che sfuggiamo di valerci di simili logiche sottigliezze per informare l' EE. VV. in materia così grave, ci basta di chiarire la materia. Diremo dunque che non ogni piena nè in qualunque stato o durata, deteriora i froldi, perchè non ogni differenza di velocità basta a rodere le ripe ec. altrimenti bisognerebbe che anche il Po basso facesse continuamente effetti simili, e pure l'esperienza dimostra ciò non succedere.

Perchè si facciano froldi o si deteriorino, vi vuole l'unione di più cause come a dire d' impeto sufficiente, e forse non con una sola direzione, ma vorticoso, tanto orizzontale, che verticalmente, e perciò vi si richiede la disposizione delle ripe le quali tanto rovinano, quanto più s'accostano al perpendicolo, unica cagione per la quale i Sigg. Ferraresi rimediano a' froldi con iscaricarli, che vuol dire col renderli inclinati considerabilmente verso il corso dell'acqua, e con levar loro i risalti i quali rompendo il corso all'acqua, ma non sufficientemente resistendo, sono la principal cagione di essi, e vi concorrono di più le disposizioni de' fondi, le direzioni delle ripe, del filone ec. come è manifesto, ed apparisce da quanto sopra questa materia hanno lasciato scritto copiosamen-

mente gli Autori. La minor parte adunque in produrre tale effetto, è quella della copia dell'acqua, unicamente allegata da' Signori Ferraresi, e questa molte volte è rimedio, essendo certo che succede spesso che al cessar d'una piena si trova un froldo antecedentemente in pessimo stato, o non deteriorato di sorte veruna, o qualche volta anche migliorato dalle deposizioni che vi ha fatte la piena medesima.

Che in Reno vi sieno froldi non dipende dunque dalla velocità del corso precisamente, ma vi concorre di più l'angustia delle ripe, che non si trova nel Po, siccome la strettezza delle molte, propria de' fiumi piccoli. Non vale dunque l'argomento: *Reno corrode le ripe del suo alveo, adunque anco maggiormente rovinerà quella del Po, introdotto che vi sia.*

Per determinar poi se Reno possa partorire danno alle Chiaviche e di che peso esso sia, bisognava cercare il perchè si fabbricano, si custodiscono, si aprono, si chiudono ec. ad effetto di levare gli equivoci, e l'apparenze, una delle quali si è il dire, che trovandosi in qualunque stato l'acqua del Po e quella de' condotti, e dato che perciò non dovessero ferrarsi le Chiaviche, sempre farà vero che tanto meno d'acqua si scolerà per esse, quanto maggiore sarà l'elevazione del Po; attesochè concessa anco tale proposizione la quale però patisce molte limitazioni, bisogna per stabilire il danno, prima provare, che tale diminuzione v. g. fatta oggi, calando il Po domani non si ripari, essendo certo che l'acque trattenute, quando si apre loro libero il corso fluiscono con più velocità, come succede ne' fiumi che risentono il flusso del mare allo scarico de' quali il flusso predetto niente pregiudica, non cagionando altro che maggiore alzamento del pelo d'acqua finchè egli dura, e cessando l'uno cessa l'altro, scorrendo il fiume con più violenza nel riflusso,

Che le acque de' torrenti le quali fanno crescere il Po continuamente per molti giorni, può essere vero parlando di tutti i fiumi dell'Appennino, che vengono successivamente uno dopo l'altro, ma ciò non può applicarsi a Reno che si considera nella sola sua piena, ed è certo che cessando questa allo sbocco deve cessare conseguentemente anco l'altezza che fa nel Po. Adunque non potrà durare tale elevazione se non quanto dura la piena. Ne ha che fare in questo caso la maggiore velocità del Po, perchè questa influisce nell'altezza, e nel far distendere la piena del Reno più presto in se stesso, e conseguentemente farla giungere più presto al mare, e con pari ragione al cessare della medesima farla tanto più presto mancare nell'alveo del Po, e non come si asserisce, farla calare più presto di quello che crebbe.

L'infelicità degli scoli che provano i Bolognesi nelle loro Campa-

pagne non è un semplice interrompimento di poche ore come al più sarebbe quello delle Chiaviche che sboccano nel Po introdotto che vi fosse Reno, ma bensì è continua, ed accompagnata da perpetue inondazioni, che sempre maggiormente s' avanzano, al qual danno non ha veruna proporzione quello che in contrapposito si pone da' Signori Ferraresi.

SCRITTURA XIV.

DEL PO GRANDE.

Tre articoli furono poscia sottoposti all'esame, sempre in ordine alla detta linea di Po grande, e furono,

- I. Se si accresceranno gli interrimenti nel Po con perdita del Porto di Goro, e degli scoli del Polesine di Ferrara.*
- II. Se la linea del Po grande dopo il taglio Veneto si sia prolungata, e se ciò possa succedere senza rialzamento di fondo.*
- III. Degli effetti che ha prodotto nel Po grande l'introduzione di Panaro. Intorno a quali esibi l'Autore la presente scrittura.*

Certo è che gl'interrimenti del Po non possono figurarsi che alla foce, o per dir meglio sopra gli scanni, e spiagge del mare, non mai nell'alveo proprio, perchè dov'è velocità di moto, non siegue interrimento, ma nell'alveo del Po si trova in ogni stato velocità di moto, adunque nell'alveo del Po non succederà interrimento.

Considerando adunque gl'interrimenti degli scanni, si dice, che bisogna distinguere l'articolo in più casi. Il primo è che il Po si sparga per qualche sacco di poco fondo, piuttosto Laguna, che mare. Il secondo, che s'incammini parallelo alla spiaggia. Il terzo, che s'inoltri a dirittura nel mare. Il primo caso è succeduto dopo il taglio Veneto detto di Porto Viro, quando il divertito dal ramo delle fornaci fu voltato nella sacca di Goro, ed in tal stato di cose non v'ha dubbio, che succedono interrimenti, come dipoi è seguito obliterandosi la detta sacca intieramente, ed il simile ha fatto il Lamone in quella di testa d'Asino. Interrita la sacca di Goro, e cessato il primo caso, n'è seguito il secondo, mentre ora si vede da il ramo della Donzellina inoltratosi considerabilmente non nel mare, ma radente la ripa di esso fino ad unire le acque proprie con quelle del ramo d'Ariano, e ciò senza bensì una grandissima apparenza d'interrimento, perchè ordinaria-

men-

mente si misura colla lunghezza del fiume, ma in sostanza è poco, se si riferisce al ritiro del mare, che è quello, che nel nostro caso bisogna considerare. Il terzo caso finalmente si vede ne' rami della Doana, e della Bulliona, che più degli altri sboccano a dirittura nel mare. E questi non ostante portino il maggior corpo dell'acqua, poco s'avanzano nel mare, e per conseguenza pochi sono gl'interimenti, che da essi procedono, e sempre minori si renderanno quanto più s'avvanzeranno a trovare il profondo del mare.

Non neghiamo, che per l'accrescimento dell'acque del Reno, a quelle del Po non succedano alluvioni maggiori delle presenti, non tanto però quanta è la proporzione della torbida di Reno a quella del Po, ma molto minore, perchè attesa la velocità, che aggiungerà il Reno a quella del Po, tanto più saranno portate al largo del mare le torbide, e perciò saranno deposte nel più profondo senza manifestarsi sopr'acqua.

Si considerano gli interimenti predetti, o in ordine a se medesimi, o in relazione degli effetti, che possono produrre. In ordine a se certo non sono perniciosi, perchè aggiungono terra all'abitazione degli uomini, e Popoli alla giurisdizione del Principe. Gli effetti poi di essi non si vedono asseriti, che due, cioè del Porto di Goro, ed intersecazione, e prolungamento della Linea de' condotti, o sieno scoli del Polesine di Ferrara.

Rispetto al primo si dice, che il Porto di Goro, o sia d'Ariano non si perderà; anzi si migliorerà con l'introduzione di Reno in Po, e si prova così: l'accrescimento dell'acqua ne' fiumi, che sboccano al mare profonda la loro foce, non ostante tutti gl'interimenti laterali, adunque unendosi l'acqua di Reno a quella del Po si profonderà maggiormente la bocca di questo nel mare; e tanto più profonda, e capace si renderebbe, se fosse vero, che la proporzione del Reno pienissimo nel Po pienissimo fosse quella di 1. a 4 $\frac{1}{2}$ ma le foci de' fiumi son quelle, che in queste spiagge per lo più si chiameranno Porti, adunque si renderanno tanto più profondi li Porti; ma quelli tanto sono migliori quanto più profondi, adunque i Porti, tra quali quello di Goro, si renderanno migliori. Secondo, l'esperienza ha mostrato, che dopo, che fu voltato Panaro al Po Grande, ed obbligata tutta l'acqua di questo a correre pel ramo di Venezia, il Po d'Ariano s'è maggiormente scavato, adunque voltandovi anche il Reno maggiormente si scaverà, l'antecedente è dimostrato dal Sommario 14. della nostra ultima Scrittura, e la conseguenza è manifesta. Terzo, se il ramo della Donzellina s'unisce stabilmente, come di già ha cominciato a fare con quello d'Ariano, chi negherà che l'unione di que-

queste due acque sboccando con maggior forza nel mare non radesse in gran parte lo scanno, che sta d'avanti al Porto di Goro, e non aggiugneste maggior corpo d'acqua al medesimo? Due condizioni sommamente desiderabili per renderlo in buono stato, ma tale unione farebbe più presto il Po unito all'acque di Reno, che solo, adunque l'acqua del Reno coopererebbe a rendere più presto migliore il Porto di Goro.

Rispetto poi agli scoli del Polesine di Ferrara, il danno de' quali si dice consistere nel prolungamento della linea, questo non si può stimare, che col considerare la loro natura; e gli effetti di detto prolungamento, la caduta di 13. o. 6. del Cavo del Barco sino al mare misurata nella visita Corfini, distribuita che sia in miglia 50. da per miglio once 3. p. 1 $\frac{3}{4}$ supponiamo che la linea s'accresca miglia 10. allungamento da non succedere in molti secoli, in maniera, che la detta caduta di piedi 13. o. 6. s'abbia da distribuire in miglia 60. ed allora ne verrà per miglio once 2. piedi 7 $\frac{1}{2}$ e perciò saranno l'acque de' scoli meno inclinati al piano basso del mare once 0. piedi 6 $\frac{3}{4}$ per miglio, differenza insensibile, e da non partorire effetto veruno. Altra dunque è la causa del deterioramento degli scoli del Po di Ferrara, ed alle allegate nella nostra scrittura al §. 9. *verso per accertarsi, ec.* non lasciamo d'aggiungere, che le bonificazioni subito dopo fatte appariscono di superficie più alta, di quello sieno dopo qualche tratto di tempo, la ragione si è, che il terreno bagnato per lungo tempo dell'acqua si fa porosissimo, e leggero, e però s'alza di superficie, ma asciugato che sia comincia a condensarsi, e conseguentemente ad abbassarsi; adunque è possibile, che le bonificazioni del Polesine di Ferrara, in tempo, che erano più alte potessero scolare, ed ora, che sono più basse sieno restate prive di scolo non per difetto de' condotti, o del prolungamento della linea di essi, ma per colpa de' medesimi terreni abbassati di superficie. Finalmente se tutto ciò non ostante, faranno capaci di scolo lo potranno avere nel Po di Volano, senza temere (secondo lo stato presente di cose) mai più prolungamento di linea.

AL SECONDO ARTICOLO.

Si risponde, che il prolungamento della linea del Po si dee intendere in due maniere, paragonando cioè lo stato presente, o coll'antico, prima del taglio di Porto Viro, o col più moderno dopo seguito detto taglio. Comparando lo stato presente coll'antico del Po, delle fornaci, diciamo, che la linea presente ora è più breve dell'antica,

co-

come si può vedere dalle piante dell' uno, e dell' altro, ma nell' altro paragone non neghiamo, che il corso presente del Po non si sia avanzato nel mare più di quello fosse immediatamente dopo il taglio Veneto; non però tanto, quanto si suppone da chi misura l' allungamento pel ramo della Donzellina, mentre dee prendersi allo sbocco maggiore, cioè alla Balliona, e alla Doana.

Se il prolungamento della linea operi, o nò nell' alzamento del fondo de' fiumi, che corrono quasi che orizzontali, non ci arrischiemo di determinarlo, ma supposto che sì, ci assicuriamo bene di dire, che tale alzamento non può rendersi sensibile in pochissima pendenza quale è quella del Po, ed in così grande distanza. Aggiungiamo, che introdotto che fosse Reno nel Po di Lombardia, comechè necessariamente scaverebbe il fondo del Po per augumento dell' acqua, sarebbe esso il rimedio del rialzamento del fondo procedente dall' allungamento della linea.

AL TERZO ARTICOLO.

Gli effetti di Panaro dopo la sua introduzione nel Po sono molti.

Prima, il Po s'è profundato, ed allargato corrodendo molte spiagge arenose che aveva nel fondo.

Secondo, le piene del Po dopo l' introduzione di Panaro si son fatte sempre meno alte; come costa da' confronti registrati nel libro intitolato *Raccolta di scritture concernenti la remozione del Reno, ec.* a c. 84. num. 8. 9. 10. 11. 12. in questa Edizione Tom. IV. pag. 323.

Anche nella visita ultima è stato mostrato alla Chiavica Pilastrese un segno, che nella visita Borromea fu detto di guardia, ed in questa di somma escrescenza; sotto il quale però la piena delli 13. Giugno prossimo passato è restata once 17. e pure per confessione di tutti questa è stata una delle più grandi, non mancandovi anche secondo il senso de' più scrupolosi, che due, o tre once al più per arrivare al segno delle massime escrescenze, e bisogna necessariamente che fosse così, perchè se in alcuni luoghi sono stati necessari li soprafolgi, perchè l' acqua non formontasse gli argini, crescendo once 17. di più, sarebbe stato quasi impossibile il difenderli.

Terzo, non sono perciò seguite tante rotte, come per l' avanti, come costa dal Sommario settimo della Scrittura de' Signori Ferraresi, dove si numerano otto rotte seguite nel Po dall' anno 1561. sino al 1596. e sole tre dal 1596. al 1686. ed in questo intervallo cominciò a correr Panaro nel Po di Venezia.

Quarto, il ramo d' Ariano s'è reso più profondo di prima, come già s'è detto, ec.

SCRIT-

SCRITTURA XV.

DEL PO GRANDE.

Essendo stata data da' Ferraresi una Scrittura sopra i medesimi tre articoli, replicò il Guglielmini in questa maniera.

Altro è l'interrimento dell'alveo del Po, o sia alzamento del di lui fondo, altro quello alla foce, ed altro quello che si fa lateralmente sulle spiagge. Rispetto ai primi due costantemente si nega che sieno per seguire con tutta l'introduzione del Reno, e se ne è detto nel foglio il perchè, e rispetto al terzo si concede, ma non ha che fare con la perdita del Porto di Goro, che si trova alla foce del ramo di Ariano, non nelle spiagge, dove succedono le alluvioni. Il particolare degli scoli del Polesine di Ferrara si è sufficientemente esaminato nel nostro foglio, il che crediamo possa bastare per escludere l'asserzione contraria.

Circa il secondo articolo, se l'alzamento del fondo del Po a causa dell'allungamento della linea non avesse altro fondamento che l'asserito da' Signori Ferraresi, da noi assolutamente si negherebbe, e non se ne sospenderebbe il giudizio come si fa sul riflesso di altre più potenti ragioni. Poichè non sussiste che intanto s'allunghi la linea, in quanto s'interrisce la foce, ma solo perchè le deposizioni laterali fatte sopra spiagge di poco fondo formano le ripe dove antedentemente non erano, lasciando però sempre la stessa apertura allo sbocco, che per tal causa continuamente si avvanza. Secondariamente il dire, che il fiume trova difficoltà a sboccare nel mare non ha che fare col prolungamento della linea, perchè quando succeda, come molte volte accade nei rami minori, particolarmente contrastati dalle burrasche, si aprono questi altro sbocco più breve, e più facile ad altra parte, e perciò piuttosto s'abbrevia che s'allunghi la linea. Terzo l'impedimento che fa il fondo dello sbocco dell'alveo al corso dell'acqua cagiona bensì, che la velocità del fondo *ex natura rei* maggiore, diventa minore, ma non però, come si asserisce, quasi stagnante in maniera da lasciare deporre le torbide; altrimenti seguirebbero continui alzamenti negli alvei dei fiumi; e tutte le foci di essi in breve tempo si oblitererebbero.

Da questi motivi adunque non siamo persuasi, che al prolungamento dalla linea debba necessariamente susseguire in ogni caso l'elevazione del fondo de' fiumi; certo nel Po non se ne trova indizio veruno; non ostante la linea più lunga, come si dice, di 14. miglia.

La

La nostra difficoltà consiste in determinare se quando il fiume per l'abbondanza dell'acque ha acquistato tanto di velocità da superare la contiguità delle parti, che costituiscono il proprio fondo fino a ridurle ad un piano orizzontale, possa perderla col prolungamento della linea, e perchè non sappiamo per ora determinarlo, siamo forzati di tenere in sospenso la risoluzione di questo quesito. Camminando però secondo le regole comuni de' fiumi minori, che richiedono inclinazione di fondo, sappiamo di certo non potere tale alzamento, quando vi fosse, riuscire che insensibile.

Circa il terzo articolo: che il Panaro faccia crescere l'acqua del Po non si nega, essendo giustificato il di lui alzamento circa mezzo piede. L'impedimento delle chiaviche è effetto del Po, non di Panaro, e per applicarlo a quest'ultimo bisognerebbe mostrare, o terreni perduti per difetto di scolo dopo l'introduzione di Panaro, che non si ponno dedurre, anzi piuttosto noi potremmo addurre in contrario la bonificazione di sotto, e di sopra, che sciolano alle chiaviche della Cà Rossa, e di Occhiobello fatte dopo la rivolta non solo del Panaro, ma di tutto il Po nel ramo di Venezia, oppure fare apparire quale e quanto sia il deterioramento della caduta delle chiaviche predette, con la comparazione dello stato antico col moderno, che noi crediamo migliorato dal considerare, che determinando i Signori Ferraresi nel loro foglio l'estremissima bassezza del Po, forse da misure più antiche, alla foglia della Chiavica Pilastrese, in oggi molto più s'abbassa, come dal detto comune di più testimonj esaminati in questa visita, come di fatto si abbassano le foglie dell'altre chiaviche come di quella della Massa, e più anticamente della Pilastrese.

Che i froldi che si trovano a Lago Scurò uno di rincontro all'altro sieno effetti dell'accrescimento dell'acqua del Po per l'intronisfione di Panaro, lo concediamo, ma non gli crediamo causati, che dall'angustia dell'alveo, che si trovava in quel sito, quale cessando, essi pure terminano, comechè non hanno causi perenne come gli altri.

Le isole poi si formano ue' fiumi per più cagioni. La materiale certo è la sabbia, e lezza portata da' fiumi, l'efficiente poi è un rallentamento di moto, in quel sito da qual si sia causa, ma niente di ciò prova, nè che il Bonello della Stellata sia stato fatto da Panaro, essendo notato nella visita Centurioni più antica della di lui introduzione, nè che l'alveo del Po sia stato interrto da Panaro, se non in quel luogo particolare, in cambio del quale se ne avrà preso in altra parte quanto gli bastava, oppure per la troppa dilatazione si farà ristretto in alveo sufficiente, e non eccedente. Che sia accresciuto detto Bonello non si nega, ma l'accrescimento non prova cosa alcuna di più di quello che faccia la sua prima produzione.

Ri-

Rispetto all'interrimento del Po, già si è detto quanto occorreva in questo, ed altri fogli, nè qui si prova con migliori argomenti. Che gli argini sieno stati rialzati, cioè ritornati alla loro primiera elevazione poco prima della visita Borromea, può essere, perchè tutti gli argini, particolarmente che servono per vie pubbliche, come quelli del Po, col tempo si abbassano, ed hanno bisogno di riparo; ma che si sieno elevati di più per l'interrimento del Po, o per l'alzamento delle piene, si nega, anzi si è mostrato il contrario altre volte da' confronti delle misure della visita presente con quelle delle più antiche, e rispetto all'alzamento degli argini del Po d'Ariano, abbiamo detto quanto occorreva nel congresso precedente.

Anche nella visita Corsini furono esagerate le rotte seguite negli argini di Panaro, dopo che dal Cardinal Capponi fu interamente rivoltato nel Po grande, e si dicevano seguite come ora per cagione di detta introduzione, ma quando il detto degnissimo Prelato volle saperne il netto, trovò che dette rotte erano seguite per causa di topinare, e ne restò assoluta la rivolta di Panaro. Ciò costa dal rogito fatto dal Notaro Donati li 16. Aprile 1625, e dalla relazione di Monsignore predetto, e fu la cagione, che l'obbligò a soggiungere: *Non posso qui astenermi di dire, che si converrebbe in somiglianti negozj camminar più sinceramente.*

Che poi sieno seguite rotte negli argini del Po non si contrasta; vediamo bene, che dopo che Panaro corre nel Po, succedono meno frequenti di prima, onde piuttosto, se da ciò dovesse prenderli argomento, dovrebbe dirsi, che Panaro è il rimedio delle rotte, non la cagione. Tralasciamo di notare quello che si dice in proposito della rotta alla Trombona, cioè, che essa seguitte nel sito della coronella più forte, perchè ciò involve una manifesta contraddizione.

SCRITTURA XVI.

DEL PO GRANDE.

Due altri articoli furono sottoposti all'esame, al che soddisfecce l'Autore col seguente scritto; e sono

- I. Se messo il Reno nel Po grande si sia provveduto d'un rimedio reale alla parte destra del Po di Primaro.*
- II. Di quale spesa possa essere questa introduzione.*

IL nome di rimedio reale può avere diverse significazioni. Prima può intendersi per sicuro, secondo per perpetuo, terzo per adeguato, quarto per universale.

La

La perpetuità all' immissione del Reno nel Po non si può negare, perchè, se in diversi tempi è corso nel Po, e se abbandonato, ha sempre tentato di unire la propria alla di lui corrente, non si dee dubitare, che facendosi ciò con buona regola, non sia per mantenersi in eterno possesso di tributare l'acque proprie al suo Sovrano.

La sicurezza pure è manifesta dal detto fin' ora in risposta degli articoli proposti dall' EE. VV., onde per questi due capi non si può temere, che non sia rimedio realissimo.

Che poi il mettere il Reno nel Po sia rimedio adeguato a tutti i danni a destra del Po di Primaro, dipende dalle seguenti osservazioni.

Tutte le bonificazioni si fanno, o per efficaçione, o per alluvione. Per efficaçione, quando si ha luogo basso dove derivare l'acque stagnanti sopra i fondi bonificabili, come s' è praticato in quelle di Mellara, Bergantino, Scienta ec. sulla sinistra del Po, ed in quelle del Polesine di Ferrara alla destra. Per alluvione poi, quando i fondi sono tanto bassi, che non possono avere lo scolo, o al mare per la nostra distanza, o poca caduta, o in qualche fiume reale di gran fondo per mancanza di esso in quei contorni.

Essendo che li terreni a destra del Po di Primaro sono di diversa condizione, bisogna perciò distinguere quelli, che non sono bonificabili, che per alluvione. Certo che la valle del Poggio di Marrara ec. se non per lo passato, almeno oggi è tant' alta di fondo, che può quasi del tutto essicarsi, derivando l'acque vive del Reno nel Po grande, e regolando gli scoli verso quella parte, che più si credesse opportuna, la quale noi pensiamo possa essere il canale della navigazione tra Bologna, e Ferrara. Se poi fosse praticabile di voltare anche la Savena nel Po medesimo; non v' ha dubbio, che si scoprirebbero tutti li terreni situati a destra del Po d' Argenta, fino tutto il Tragheto, ma supposto, che ciò non sia fattibile, o per la lunghezza della strada, o per l'interfeçione de' due Polesini, bisogna voltare il pensiero alla considerazione, se la caduta di questo fiume al mare sia tanta da sperare buon successo.

Noi troviamo la caduta di Savena dal dosso di Penna sopra il pelo alto di Primaro immediatamente sotto il Cavedone di Marrara piedi 8. 3. 8., come nel *Sommario* 22. della nostra Scrittura; ci par pure di potere determinare la caduta del detto pelo di Primaro, sopra il pelo basso del mare piedi 17. 8. 3; adunque la caduta del dosso del Penna sopra il pelo basso del mare sarebbe piedi 25. 11. 11. tal caduta al certo non è sufficiente per portare la torbida della sola Savena al mare, ma dovendosi unire con gli altri fiumi inferiori Idice, Quaderna ec. può essere che tal caduta per tutti bastasse, particolar-

Tom. V.

E

men-

mente se si ritornasse il Lamone nel Po a S. Alberto, che servirebbe per cavarli maggiormente il fondo, ed aggiungere caduta proporzionale a' fiumi superiori.

Sia quello, che si voglia intorno questo particolare, certo è, che siccome in tutti i tempi è sempre stato creduto, che le Valli superiori possino bonificarli per effiecazione; così è stato tenuto per fermo, non potersi far ciò nelle inferiori, che per alluvione, e perciò a tal fine furono a tempo di Paolo Quinto voltati tutti i fiumi inferiori nelle Valli a destra di Primaro, acciò riempiendole, acquistassero coll' elevazione de' proprj fondi la necessaria caduta per iscolare l'acque proprie, e facessero sponda a' fiumi, che vi scorrevano dentro. Se ciò sia sufficientemente ottenuto lo sapranno meglio di noi i Signori Romagnoli, che hanno la pratica del paese, e della misura delle alluvioni seguite; Il che principalmente dipende dall' osservare, se i fiumi Semo, e Sinterno, dopo la loro introduzione nel Po di Primaro, abbiano stabilito il proprio fondo, oppure continuamente lo elevino; perchè da questo può dedursi ciò, che dovesse succedere a quelli, che sboccano in Marmotta, ed a Savena medesima.

Perciò, o gli alzamenti seguiti nelle Valli inferiori sono sufficienti, o no. Se sono sufficienti, diverremo che sia Reno nel Po grande, basta attendere al regolamento de' fiumi inferiori, ed a quello de' scoli, che vi stanno intermedj, e si avrà una bonificazione adeguatissima. Se no, bisogna dire, che non è anco venuto il tempo da consolare intieramente i popoli di quella parte; ma non perciò dovere traturarsi di sollevare gli altri, che possono avere il rimedio facile, e pronto.

In ogni caso, quand' anche la remozione del Reno accennata non fosse rimedio adeguato, e curativo di tutti i mali, non lascia però d' esserlo universale (che è la quarta intelligenza del reale) perchè ognuna delle tre Provincie non lascerà di sentirne molti buoni, e considerabili effetti.

RISPETTO A BOLOGNA.

Prima assicurerà il suo territorio dalle rotte, che ora possono seguire dal luogo della diversione in giù.

Secondo, escavandosi a quel segno, che si prova dalla delineazione della cadente, l'alveo del Reno, cesserà la necessità che presentemente si ha di alzare maggiormente gli argini, e di costituirne de' nuovi.

Terzo, si renderà lo scolo perduto a' terreni, che hanno l'esi-

ro immediato nell'alveo del Reno, come quelli di Bisana, e gli altri situati nella Penisola fatta dalla confluenza di Reno, e della Samoggia, e tal beneficio è evidente, che non si può ottenere, che dall'introduzione del Reno nel Po.

Quarto, non si spanderanno più sulla riva destra del Reno verso le Valli del Poggio le piene del Reno, e perciò;

Quinto, non s'avvanzeranno più l'inondazioni all'insù, come hanno fatto fino al presente, anzi si riacquisteranno i terreni perduti, e si scopriranno molti altri, che non hanno mai veduto l'occhio del sole.

Sesto, gli scoli averanno esito felice.

Settimo, i mulini della Ca gioiosa, e gli altri situati sul canale Naviglio dal Bentivoglio in giù, acquisteranno le sue cadute a beneficio de' popoli abitanti in que' contorni.

Ottavo si stabilirà una navigazione perpetua, e continua, senza bisogno di Traghetti, non solo da Bologna a Ferrara, ma fino a Venezia.

Nono, la Valle di Diolo resterà esente da' regurgiti di quella di Marrara, a' quali presentemente è soggetta, e se si regolasse la Savena, resterebbe intieramente bonificata.

Decimo, la Valle di Marmorta restando esente dalle Pavese di Reno, non si eleverebbe più alla gonfiezza presente; e potrebbe in gran parte ridurre a coltura, regolando, e stabilendo le linee a' fiumi Idice, Quaderna, e Sillaro, e liberandola da' regurgiti de' fiumi inferiori col beneficio delle Chiaviche.

Undecimo, si restituirebbe la pristina salubrità all'aria, ora infestata dalli avanzamenti, ed accostamenti della Valle alla Città, ed in fatti ora riesce di certo pericolo abitare la pianura l'estate, perchè la maggior parte di quelli, che vi si portano a villeggiare, ritornano alla Città infermi, cosa ne' tempi andati insolita in questi paesi.

RISPETTO A FERRARA.

Primo, si assicurerà da tutte le rotte a sinistra del Reno, alle quali ora è così soggetta, particolarmente nella Sanmartina, e sebbene dovrà difenderli da quelle a destra, ciò però farà nel breve tratto di tre in quattro miglia, e poco farà il pericolo per la deficienza de' frodi.

Secondo, resterà esente dalle rotte, che possono succedere a destra di Panaro nelle parti superiori fino al Bondeno, anzi per tutto il tratto, non avendosi memoria, che dal Bondeno in giù sieno succedute mai rotte.

Terzo, assicurerà, oltre la Sanmartina, anche tutto il resto della riviera a destra del Po di Primaro.

Quarto, acquisterà un gran tratto di paese dentro il circondario delle Valli di Marrara, ora Vallive, e Boschino, e tutto il terreno situato sulla riva destra del Reno da Gallino in giù resterà esente dalla di lui inondazione, e ridurrassi ad una perfetta, e sicura coltura.

Quinto, ricupererà la navigazione con Bologna resa disperata nello stato presente di cose, nella conformità detta di sopra.

Sesto, con disfare le Valli del Poggio, e di Marrara renderà molto più salubre l'aria della Città di Ferrara, e se l'allontanamento della Valle Sanmartina le ha apportato in questo particolare tanto beneficio, quanto ne può ella sperare dall'essiccare l'altre del tutto?

Settimo, si libererà anch'essa dalla spesa del continuo rialzo degli argini del Reno sul proprio territorio, anzi si porrà in sicuro da un evidente precipizio, che col tempo li minaccia Reno ritenuto nella parte di sopra della Città, perchè dovendosi sempre più elevare di fondo, arriverà a tant'altezza, che non potrà più trattenerli fra gli argini.

Ottavo, si diminuiranno i pericoli, che apporta l'acqua di Reno corrente da Primaro al Polesine di S. Giorgio, e si scemeranno di molto, se pure non si toglieranno affatto, le forgive, che infertiliscono.

Nono, le Valli di Comacchio si renderanno esenti, se non intieramente, almeno in parte dai pericoli delle rotte, il che ridonda in sicurezza degli scoli del detto Polesine.

Decimo, nel circondario delle Valli di Marmorta si acquisteranno molti terreni, parte perduti, parte sempre stati vallivi.

Undecimo, la terra d'Argenta resterà sollevata dal timore, e dal danno in che ora si trova.

RISPETTO ALLA ROMAGNA.

Prima, si libererà dalle espansioni, che si fanno a destra del Po di Primaro, o perchè il Po predetto non si eleverà tanto, come ora, o perchè, rimosso il Reno, può essere lasciata in libertà da difendersi con argini, e perciò;

Secondo, si scuoprirà gran quantità di terreni ora perduti, tanto nelle Valli di Marmorta, quanto nelle inferiori.

Terzo, si migliorerà di scolo incomparabilmente, e li condotti non così presto s'interriranno, come adesso a causa delle espansioni del Po.

Quarto, si sminuirà il pericolo delle rotte ne' fiumi Senio, e Santerno per avere più felice lo scarico, e potrà arginarsi quest'ultimo fino al suo sbocco, con utile grandissimo delle campagne adiacenti, le quali ne' siti bassi potrebbero godere il beneficio delle alluvioni per via di Chiaviche.

Quin-

Quinto, il miglioramento dell' aria anco in questa parte non è sprezzabile.

Sesto, s'assicureranno le bonificazioni fatte in questo secolo, le quali per altro sono in pericolo di perdersi per accrescersi sempre più l'acqua del Reno nel Po di Primaro.

Settimo, molti mulini perduti per mancanza di caduta torneranno al suo essere primiero per l'abbassamento dell' acqua del Po.

Vi faranno forse altri considerabili benefizj, che a noi non possono esser noti, perchè privi della necessaria esattissima informazione della Romagnola, e Romagna; ma questi potranno esser notificati all' EE. VV. dalli Signori Ravennani, che sapranno bene esattamente rappresentarli.

CIRCA IL SECONDO.

La spesa della rimozione del Reno, dalle Valli, ed introduzione nel Po, non può precisamente determinarsi, senza un' esatta livellazione de' terreni, per li quali si dee fare il di lui alveo, la quale non essendo ora stata fatta, nè accordata l' antica de' Signori Ferraresi, non può determinarsi cosa veruna. Immaginandoci però, che per ora possa bastare all' EE. VV. a un dipresso la notizia della quantità di detta spesa, non lasciamo di rammentare loro, che a car. 131. della nostra *Raccolta di varie Scritture ec.* si trova calcolata la spesa necessaria alla festa diversione di Monsignor Corsini, che ascende alla somma di scudi 162364. dalla quale nella nostra ultima proposta, dovrebbero detrarsi scudi 30000. per le Chiaviche di Burana, e Botte sotterranea per il Canalino di Cento, ed altri scoli, spesa non necessaria nel nostro caso in maniera, che si ridurrebbe a scudi 132364. S'aggiunge, che molto meno costa per la di lei maggior brevità ec. la costruzione dell' alveo per la nostra ultima linea; ma computando l' eccesso per quello che si dovrebbe spendere in elevare gli argini del Canalino di Cento, si crede, che la spesa poco si scosti dalli scudi 132364.

Similmente a car. 31. si calcola la spesa necessaria per la diversione di Reno da Mirabello a Palantone, scudi 135526, ma circa la metà basterebbe nella nostra linea, avanzandosi tutto l' alveo dal Po di Ferrara fino a Palantone.

S' avverte, che l' alzamento degli argini del Po, quando fosse creduto necessario per l' accrescimento dell' altezza nelle piene, con tutte le abbondanze, che immaginabilmente si possono dare, non ascenderebbe mai alla spesa di scudi 80000. dal che si conosce, che computando la spesa necessaria per la diversione di Reno, per l' alzamen-

to degli argini del Po, per la navigazione, e per lo regolamento degli scoli ec. non oltrepasserebbe mai, anzi non arriverebbe a scudi 250000. spesa tollerabile, e facile ad esigersi, o in frutto, o in capitale. senza verun reclamo dalle Provincie interessate.

Finalmente quando venisse il caso, si farebbero esattissimi scandagli, e siamo certi, che da essi apparirebbe la spesa molto minore dell'enunciata.

SCRITTURA XVII.

DEL PO GRANDE.

Sopra i medesimi articoli avendo i Ferraresi esibito il loro parere, il Guglielmini diede la seguente replica.

DAl nostro foglio apparisce quali sieno i benefizj dell' introduzione di Reno in Po a ciascheduna delle tre Provincie, i quali se sieno bastanti a farle meritare il nome di rimedio reale, lasciamo giudicare alle EE. VV.

Il pretender poi l'impossibile non toglie la realtà del possibile, perciò quand' anche non si venisse a sanare in tutto il Polesine di San Giorgio, si può però sanare tutto il sanabile. Per altro non tutti i danni del Polesine predetto, hanno per causa l' acque del Po di Primaro, ma dipendono da più radicati principj. Si aggiugne, che se l' introduzione del Po di Lombardia è creduto da' Signori Ferraresi rimedio reale, e fattibile, non si leva loro la speranza di effettuarla.

Se poi le contradizioni togliessero la realtà ai rimedj, tal titolo non potrebbe applicarsi a veruno, e non lo meritava l' introduzione del Po nel ramo di Ferrara, non per questo, ma per altri moltissimi capi; e se l' introduzione del Lamone nel Po fu creduta rimedio reale, lo meritava ben' anche.

Il disputar poi se il titolo di reale convenga, o no, all' introduzione di Reno nel Po di Lombardia, non fa niente al caso. ma bensì il considerare, quali e quanti sieno i benefizj, che ne risulteranno a pro delle tre Provincie, se le operazioni sieno durevoli, e di sicura riuscita, e finalmente se sieno fattibili senza danno considerabile, e irreparabile degli altri. Il che essendo stato fatto da noi apparire, che concorre nel nostro rimedio di portare Reno nel Po grande, si spera che l' EE. VV. non sieno per negare a' popoli questo giustissimo sollievo.

Il cal-

Il calcolo fatto al tempo del Sig. Cardinal Gaetano è per altra linea, diversa da quella di cui presentemente si tratta, onde non è applicabile al nostro caso. Secondo, contiene molte superfluità, ed equivoci, liquidati a questo tempo, e perciò non può apportarsi ne' tempi presenti.

Si concorre per altro nel sentimento de' Sigg. Ferraresi, in ordine al dire, che non può determinarsi la spesa, se non dopo fatte le livellazioni.

S C R I T T U R A XVIII.

DEL PO GRANDE.

Avevano i Ferraresi dedotte nuove risposte sopra due degli articoli antecedentemente dibattuti, cioè:

I. Quali effetti produrrà Reno alto in Po alto, e se potrà entrarvi.

II. Che alzamento d'acque vi cagionerà, e con quale altezza d'argini convenga provvedervi, e fino a dove questi si debbano rialzare.

Alle quali risposte replicò l'Autore in questa guisa.

QUando sarà stabilita con evidenza l'altezza ragguagliata del Reno di piedi 14, allora concorreremo col sentimento de' Signori Ferraresi in questa parte.

Lo scaricarsi poi delle piene del Reno in più, o meno di tempo, non arguisce la velocità dell'acqua, ma solo la durata della causa della piena. Per questa ragione bisognerebbe che le piene di diversa durata, v. gr. una di 10. ore, e l'altra di 20, avessero diversa velocità, cosa contraria al fatto. Il nostro argomento è stato questo: se la piena del Reno avesse la velocità di 8. miglia per ora, bisognerebbe che dopo arrivata al ponte della Via Emilia, giugneste in dirittura di Ferrara al più in ore 4, stante la distanza non maggiore di miglia 30; ma per giugnere dal detto Ponte a Ferrara vi consuma 10, o 12 ore, dunque la velocità della piena di Reno non è di miglia otto per ora, e questo è l'argomento al quale si dee rispondere, e perciò essendo stato concepito con equivoco, non è maraviglia se anche la risposta ha l'istesso difetto.

Il dire poi che il Po ha 300. miglia di lunghezza, e non voler considerare la tortuosità, come si è fatto per Reno, è troppa parzialità. La distanza da' fonti del Po a linea retta fino al mare è sopra 300.

miglia, e considerando l'andamento del Tefino dal suo principio fino al suo sbocco, e da questo al mare sempre per linea retta, oltrepassa le 350. miglia, ma considerando le tortuosità poco si scosta dalle 600. E ponendo che il Po pieno facesse 2. miglia per ora, la sua piena dovrebbe arrivare dal suo principio al mare in ore 75, o fino giorni 3, ore 3, il che non è lontano dalla verità, ma a ragione di tre miglia per ora, stenterebbe per arrivare al mare giorni 8, ore 8: intervallo esorbitante; ed a ragione di miglia 5. per ora, richiederebbe lo spazio di giorni 5, e pure quando regnano scirocchi, e si dis fanno le nevi nell' Alpi della Savoia, e delli Svizzeri, arriva la piena a Ferrara in giorni tre in circa, come portano le informazioni de' paesani, e quella del Reno al dire del P. Riccioli richiede ore 24. per arrivare dal suo principio al Po di Ferrara in distanza di 100. miglia, che sarebbe a ragione di miglia $4\frac{1}{4}$ per ora, e perciò la velocità del Reno a quella del Po, sarebbe come $4\frac{1}{4}$ a 8, quasi come quella, che noi abbiamo dedotta dal calcolo di 9 a $16\frac{1}{12}$. Veggasi dunque quanto bene s'accorda cogli effetti osservati il nostro calcolo, e quanto male le supposizioni de' Sigg. Ferraresi, dalle quali deriva, che Reno dovesse venire dal suo principio a Ferrara in ore 12, quando ne vuole il doppio, e per far lo stesso richiedesse il Po giorni 8, quando 3 bastano.

Rispetto ai venti si replica, che l'autorità del Castelli è grande, ma si debbono prendere le di lui parole nel senso, che le porta di probabilità, particolarmente parlando esso d' un fatto da se non veduto, e dipendente dalle altrui relazioni. E poi molto maggior fede esigono le di lui dimostrazioni, che le opinioni probabili, onde non debbono i Signori Ferraresi ridurre allo stato di probabili le di lui proposizioni dimostrate, e donare poi l'evidenza alle mere probabilità. In oltre facilmente si può conciliare il sentimento del Castelli con quelli del Cabeo. Il primo dice, che l'accrescimento del Tevere seguito senza piogge, o discioglimento di neve, fu *per il ritardo dell'acque*, ed aggiugne *da gagliardissimi, e continuati venti*, e questo noi crediamo fosse verissimo, perchè in due maniere può intendersi, che il vento ritardi la velocità dell' acqua ne' fiumi, o mediatamente, o immediatamente. Il primo con far gonfiare il mare, e tale dee essere ragionevolmente il sentimento del Castelli. Il secondo con soffiare contro la corrente, e questo è quello, che vien negato con verità dal Cabeo; nè occorre portare la dubbietà del *mibi videor ec.* di questo Autore, perchè tal detto casca sopra l' insensibilità, e di fatto chi avesse domandato al Cabeo se il vento fa elevare il Po un piede? non avrebbe risposto *mibi videor observasse ec.* ma avrebbe detto *se equidem observasse non ec.*

Si

Si aggiugne, che l'efficacia del vento finalmente dee avere i suoi limiti, oltre i quali non passa, cioè, che può far gonfiare il Po tanto e non più, ed è ragionevole il credere, che gli argini di esso sieno d' altezza proporzionata a contenere tale gonfiamento, con di più il vivo necessario; ma è stato dimostrato da noi, che nelle sezioni, quanto più sono grandi, e più indebolita la velocità, tanto minore dee essere l' aumento di velocità per iscaricare maggior acqua, e che questa poca velocità, ogni poco di altezza maggiore la dà; adunque che che sia dell' impedimento fatto da' flussi marini, e dal vento, che purè neghiamo, non dovrà farsi per l' introduzione di Reno altissimo in Po altissimo, neanche l' elevazione delle once $8\frac{1}{2}$ da noi asseriti, e questo dee servire per risposta a ciò che si deduce dal Corollario 9. del Castelli nel fine: che le condizioni sono quelle, che diversificano i casi, e che trattandosi di un fiume arginato, e premunito contro tutti gli effetti delle cause accennate, non vale la dottrina allegata, che solo s' adatta al Tevere disarginato. Nè si applica l' esempio delle Lagune di Venezia a questo del Po, perchè in quello si trova l' acqua equilibrata, e senza contrasto, e quì disequilibrata, e col contrasto della corrente.

Per altro a noi non è mai occorso di vedere, che l' acqua de' fiumi ne' siti stretti si alzi, e si abbassi ne' larghi, bensì il fondo dell' alveo nel primo caso s' abbassa, e si alza nel secondo; e se i Signori Ferraresi hanno luogo ove si faccia tale osservazione, sono pregati ad indicarcela, perchè possiamo soddisfarci: Ne' froldi si eleva l' acqua qualche poco di più, che nelle ripe opposte ad essi, e ciò nasce dall' impero, che viene rintuzzato dal froldo, onde siccome tale alzamento è visibile, così dovrebbe molto più essere osservabile nel fiume, contro tutto il quale opera il vento, ma ciò non si osserva, adunque ec. Il ristagno poi del mare da noi non si nega, ma per vedere quanto operi nel nostro caso, considerisi la dimostrazione da noi esibita sopra questa materia.

Intorno al reciprocarsi le sezioni de' fiumi colle loro velocità, ciò è dimostrato dal Castelli alla proposizione 3. del primo libro, ed è replicato *in terminis* al Corollario 4, benchè ivi non esprima la proporzione. Il Baliani ripete lo stesso *de motu gravium lib. 5. prop. 2*, ed è assunto dal Torricelli *de motu gravium lib. 2*, ed in fine *pag. mibi 197*. Il Riccioli *Geografia reformata lib. 6. cap. 29. pag. 17*, e *pag. 10. in terminis*, ed abbenchè asserisca poi succedere qualche irregolarità, dimostreremo in questa materia quanto occorre.

Prima supporremo, che il Po corre sempre nel mare, o sostenuto, o nò da' venti, e dal gonfiamento del mare; la ragione è man-

nifesta, perchè altrimenti in un tratto formonterebbe tutti gli argini.

Secondo, che durante gli impedimenti nella maniera di prima, quando il Po sarà elevato a quell'altezza, che esso più non accresca, o sminuisca, tanto d'acqua esce dallo sbocco, e corre per qualsivisia fezione nel primo tempo, che nel secondo. Ciò pure è manifesto, perchè se lo sbocco scaricasse più acqua di quella che viene, s'abbasserebbe il Po, se meno, s'eleverebbe; l'uno e l'altro contrario al supposto.

Poniamo adunque, che AB, DC (Fig. 5. Tav. I.) sia lo sbocco del Po nel mare, nel tempo, che è basso, e che l'acqua, che esso scarica in un dato tempo sia conformata in un prisma retto, di cui la base sia lo sbocco ABCD, certo è, che avrà qualche altezza, o lunghezza, che supponiamo sia CE, e questa sarà la velocità media dello sbocco ABDC, e la quantità assoluta dell'acqua farà un prisma, di cui la base AD, e l'altezza CE.

Supponiamo ora, che il mare si elevi, e con esso anche il pelo d'acqua del Po, e l'alzamento sia fino in FG, e lasciamo, che l'acqua del Po faccia la sua superficie permanente, cioè, che più non si elevi, nè s'abbassi. Correrà adunque per la prima supposizione non ostante l'acqua del Po in mare, ma per lo sbocco fatto maggiore FD; e perchè si suppone, che il Po non porti maggiore, nè minore corpo d'acqua prima del gonfiamento del mare, di quello faccia dopo il gonfiamento, e che la superficie del Po già sia resa permanente, dovrà scaricarsi per l'apertura dello sbocco FD in tempo uguale la stessa quantità d'acqua, che si scaricava prima del gonfiamento; e perciò confermata questa quantità in un prisma, di cui la base sia lo sbocco FD, sarà la di lui altezza v. gr. GI la velocità media dello sbocco FB, perchè adunque il prisma d'acqua uscito dallo sbocco AD prima del gonfiamento, è uguale al prisma uscito dallo sbocco FD, faranno le basi di tali prismi reciproche all'altezze, ma le basi sono li sbocchi, e l'altezze sono le velocità, dunque le velocità faranno reciproche agli sbocchi, ma gli sbocchi hanno la proporzione delle altezze, adunque le velocità hanno fra di se proporzione reciproca delle altezze, che ec. S'applichì questa dimostrazione alle fezioni diverse dello stesso fiume, e lo stesso si dimostrerà di questa ec. nè vale ciò, che adduce il Riccioli, che i fiumi reali gonfiano più lontano dal mare, che vicino ad esso, attribuendo la causa all'incontro de' flussi marini, perchè ciò non è vero, che nel tempo fuori delle maree, e nasce dagli impedimenti, che fanno le sponde, ed il fondo al corso dell'acque, le quali scemano quando il fiume s'avvicina al suo spianamento; e molto meno osta il soggiungere, che *fluvius non deonerat in mare tantam aquam, quantam ante nescum, sed*
im-

immo recipit aquam à mare, perchè ciò non è vero, che ne' primi momenti del ristagno, ne' quali sminuita la velocità, e non acquistata l'altezza sufficiente per fare la proporzione reciproca accennata resta trattenuta nell'alveo una parte dell'acqua del fiume, il quale perciò gonfia, ma giunto che sia il gonfiamento al segno, che le altezze, e le velocità si reciprocchino, non si fa maggiore, e torna a scaricarsi nel mare la stessa quantità d'acqua di prima, segno di che si è il non trattenerli più alcuna parte d'acqua nell'alveo del fiume, e perciò non cresce l'altezza.

Nel caso poi del ritardo fatto dal vento, non si vede, come si nieghi da' Signori Ferraresi questa proposizione, *ma le altezze dell'acqua prima, e dopo il ritardamento non hanno proporzione sensibile*; perchè se il Cabeo osservando attentissimamente non ve la seppe trovare, come si potrà mai asserire, che il fiume trattenuto dal vento sia sensibilmente più alto, che non trattenuto, e poi se fosse sensibile tal differenza a cagione del vento non potrebbe cadere in controversia veruna, comechè il corso del vento contrario essendo frequente, gli effetti farebbero noti a chi si sia.

Intorno all'abbandonamento fatto dal Po dell'alveo di Ferrara, ciò non seguitò totalmente sino all'anno 16.... perchè nelle escrescenze correva verso Ferrara accompagnato con Panaro, onde le piene tutte di questo, che sboccavano in Po alto, non mai andavano nel ramo di Venezia. Quando poi Panaro fu obbligato a scorrere nel Po alla Stellata, fu intrusa la piena di esso nel Po di Venezia, e trattenuta in esso Po quella parte d'acqua del Po, che prima correva verso Ferrara. Si è dato dunque il caso, che il ramo di Venezia non avesse a portarne nelle piene, che una parte dell'acqua del Po, restò di slancio obbligato a portarla tutta, e di più tutta quella di Panaro, eppure non crebbe sensibilmente, non ostante che secondo il calcolo de' Signori Ferraresi avrebbe dovuto per l'intromissione di Panaro alzarli la piena di Po sette piedi, ed anco di più, quanto richiedeva l'acqua di esso nuovamente obbligata a correre pel ramo di Venezia. Si avverte poi che il nostro argomento non ha forza sopra gli argini di Panaro dal Bondeno alla Stellata, ma sopra quelli del Po dalla Stellata in giù.

Per altro introducendo il Reno nel Po, o in un luogo, o in un altro, non si varia la proporzione dell'acqua del Reno a quella del Po, dedotta dal calcolo de' Signori Ferraresi, come 1 a 4 $\frac{1}{2}$, come quella, che dipende da un calcolo puramente aritmetico. Se poi tal proposizione sia consentanea alla ragione, ne giudichi chi ha veduto l'uno, e l'altro de' fiumi predetti.

Alf

All'esame che si fa da' Signori Ferraresi della proporzione predetta, si replica, che nè autore, nè ragione veruna suggerisce di misurare l'acqua de' fiumi cogli stessi mezzi co' quali si trova la capacità dell'alveo dalla sua origine sino al fine, come qui si vide praticato, perchè volendo sapere l'acqua che porta la piena d'un fiume, bisogna tener conto del tempo che dura, e della velocità colla quale corre, e la lunghezza dell'alveo non vi ha che fare; perchè più acqua non porterà il Reno per avere l'alveo sboccante al mare, di quello che porti scaricando nella valle. Ciò pensiamo poter bastare per fare apparire l'erroneità di tal metodo, per altro diremmo, che non si fa quali sieno le misure, che s'adopra per rinvenire i piedi cabi 479998800, che si dicono essere il corpo di tutta l'acqua del Reno, e per qual cagione in vece delle miglia 57, che paiono attribuite alla lunghezza dell'alveo del Reno, non si prenda tutta la distanza dal principio di esso al mare, come si è fatto del Po. Aggiungeremmo, che l'alveo d'un fiume non è della istessa altezza, e larghezza per tutto, e però volendo anche misurare la capacità d'un alveo, non si può applicare la larghezza, e profondità d'una sezione a tutto il tratto di esso, particolarmente quando il fiume viene di tanto in tanto accresciuto da altri influenti ec. il restante del calcolo come appoggiato sopra falso fondamento, e piuttosto adattato a misurare acque stagnanti, che correnti, si tralascia.

Del resto, o l'acqua del Po a Lago Scuro è stata finora qualche volta sostenuta da' venti, e flussi marini, o no. Se no, adunque tali cause non potranno operare almeno in tal luogo. Se sì, adunque non ostante tali impedimenti non si solleva più di piedi 32; ma operando tali cause si dice da' Signori Ferraresi, che il Reno alzerà il Po piedi 7, adunque 46 Reni de' quali si dice costare l'acqua del Po nella seconda replica farebbero d'altezza piedi 322. Tale esorbitanza non si può dire, adunque bisogna dire, che l'acqua del Reno non alzerà il Po piedi 7, nè 4, nè 3, nè 2, nè 1, ma solo once $8\frac{7}{8}$, come nasce dal dividere i piedi 31, o 32 di altezza del Po egualmente in Reni 46.

La verità si è, che le acque nell'alzarsi di corpo crescono di velocità: che i venti contrari non ritardano loro il corso sensibilmente, e che i flussi marini operano che minore altezza fa un fiume tributario aggiunto ad un reale in tempo che è ristagnato, che quando corre liberamente senza ristagno. Nè vale a dire, che il Reno s'introdurrà in luogo dove manca la caduta, e comincia il ristagno, e perciò ivi farà maggiore l'altezza, perchè dato anche tal supposto non vero, già si discorre d'introdurlo nel luogo dove operando tutto quello che ponno i venti contrari, e il flusso marino, il Po non s'eleva

leva più di piedi 31 ò 32, cioè a dire dove è costituito in tal velocità da scaricare coll' altezza di once 8 : 4. (come vien calcolato dagli istessi Signori Ferraresi) un corpo d' acqua eguale a quella del Reno. Che dunque si ha da dubitare della verità del nostro calcolo, mentre anco lo stesso de' Signori Ferraresi appoggiato sopra i loro supposti non ne ha di vantaggio?

Che poi l'opinione del Castelli non si dimostri per vera, non fa caso, ma ciò non si verifica della proposizione sulla quale abbiamo appoggiato il nostro secondo calcolo, come dimostrata, e concordante colle sperienze anche a vantaggio della operazione, anzi col detto conforme di più testimonj esaminati nelle visite Borromea, e presente, che depongono, che Panaro alto non fa crescere Po alto più di mezzo piede, e chi dubita, che Panaro, e Reno non sieno due fiumi d' eguale quantità d' acqua?

Finalmente che non si possano calcolare le quantità delle acque col fondamento della sola proporzione della velocità senza sapere la quantità di quella, è sentimento non uniforme a quello di chi ha scritto sopra questa materia, e dimostrato in più luoghi da diversi autori, altre volte citati, anzi senza tale proporzione, o abbiassi in termini reali, oppure astratti non si può fare cosa buona. Perciò non ci estenderemo a rispondere a questo nuovo sentimento.

S C R I T T U R A XIX.

DEL PO GRANDE.

Mentre si andava esaminando il progetto d' introdurre il Reno nel Po grande, come nell' antecedenti scritture si è veduto, non era per anco terminata la livellazione delle campagne per le quali passava la linea di diversione che si dibatteva, nè quella che contemporaneamente ne risulta. Ora della pendenza esatta del Reno. Compite poi che furono le livellazioni in Novembre 1693. il Guglielmini diede la seguente Scrittura per cui mostra che la linea cadente dell' inalveazione predetta camminerebbe col fondo in ogni luogo fra terra, e quanta dovrebbe essere l' escavazione ne' suoi più rimarcabili.

NON si può delineare sopra un profilo di livellazione la linea cadente del fondo d' un fiume nuovo, se prima non si da per liquidata la caduta che possa bastargli per non deporre le materie portate.

tate dall'acqua, cioè limo, o arena. Quindi per determinare la cadente dovuta alla nuova inalveazione di Reno dalla Botta Ghislieri fino al Po grande alla Stellata è necessario prima assicurarsi quanto mai sia possibile quale sia la caduta presente di Reno.

Al quale effetto mediante esattissime livellazioni si è trovato che il fondo di Reno alla Botta Ghislieri ha di caduta sulla foglia della Chiavica Pilastrese piedi 27. 7. 7. come sta espresso nel profilo. Parimente il fondo di Reno in faccia a Cento ha di caduta sulla medesima foglia piedi 31. 3. 9. come si calcola dalla livellazione fatta coll'acqua stagnante del Canalino di Cento, ed apparirà, salvo l'errore di calcolo, dal profilo di essa che stanno delineando i Periti.

Perciò la caduta del fondo di Reno da Cento fino alla Botta Ghislieri viene ad essere piedi 10. 8. 2. Ma la distanza di Cento dalla predetta Botta Ghislieri misurata secondo l'andamento degli argini, è di pertiche 4329, perciò ragguagliata la predetta caduta a miglio Bolognese di pertiche 500. ne viene per miglio piedi 1. 2. 9 $\frac{1}{2}$; con tale caduta dunque corre il Reno senza deporre arena, ed avendola maggiore tanto andrà scavando, ed abbassando il suo fondo fino a ridurlo alla predetta inclinazione.

Non v'ha dubbio che per quel tratto che Reno, e Panaro dovranno scorrere uniti insieme, la caduta necessaria non sia per riuscire anco dimolto minore; ma ciò si lasci senza considerarsi in vantaggio delli contraddittori, e non si pensi nemmeno all'abbassamento dello sbocco nel Po, che dovrà seguire necessariamente per l'unione de' due fiumi, e che terrebbe di tanto più bassa la situazione della cadente cercata.

Suppongasi pertanto che il fondo dello sbocco debba essere orizzontale alla foglia della Chiavica Pilastrese, e che la caduta che basta a Reno solo sia necessaria per Reno, e Panaro uniti, e calcoliamo su quest'unico supposto la situazione del fondo della nuova inalveazione di Reno in diversi luoghi.

Primieramente adunque costa dalla pianta concordata, che la lunghezza della linea tirata dall'intestatura del Po grande per abbreviare l'andamento di Panaro, è di pertiche 1676, e la caduta necessaria è di piedi 4. 1. 6 $\frac{1}{2}$, ma la presente caduta, come apparisce dal profilo è di piedi 5. 8. 9, adunque il fondo di Panaro all'intestatura del Bondeno, verrà ad escavarli piedi 1. 7. 2 $\frac{1}{2}$, e quello di più che porteranno le accennate considerazioni. Da che ne segue che trovandosi la foglia della chiavica di S. Giovanni inferiore al fondo di Panaro piedi 1. 5. 11, seguita tale escavazione verrà ad essere superiore-

riore al medesimo piedi 0. 1. 3 $\frac{1}{2}$ con grandissimo vantaggio del di lei scolo, che acquisterà di caduta piedi 1. 7. 2.

Secondo, per fare apparire quanto d'escavazione debba farsi nel maggior fondo delle campagne de' Venieri, che sono situate tra il Po di Ferrara, e il Canalino di Cento, si osservi essere esse distanti dal Po grande per l'andamento della linea proposta pertiche 2324. con caduta sopra la foglia della Chiavica Pilastrese, per quanto apparisce dal profilo piedi 6. 7, ma la caduta dovuta alla predetta distanza è di piedi 5. 8. 8 $\frac{1}{2}$, adunque nel detto maggior fondo delle campagne de' Venieri dovrà farsi una escavazione profonda piedi 0. 10. 4, e quello di più che il fiume profunderassi per l'abbassamento del fondo di Panaro evidentemente maggiore del supposto.

Terzo, il maggior fondo della Valleria detta la Valigia ha di caduta sulla foglia della Pilastrese piedi 7. 4. 3, ed è distante dal Po pertiche 2535, alla qual distanza la caduta necessaria è piedi 6. 3. 0. adunque nel maggior fondo della Valigia l'escavazione necessaria farà piedi 1. 1. 3.

Quarto, per far vedere che caduta avrà il Canalino di Cento sopra il fondo della nuova inalveazione, si premetta che la di lui distanza dal Po è di pertiche 2424, e il di lui fondo ha di caduta sulla foglia Pilastrese piedi 7. 2. 9. La caduta che si deve alla predetta distanza è di piedi 5. 11. 8. adunque l'escavazione necessaria nel punto dell'intersecazione del Canalino farà piedi 1. 1. 1, e tanta farà la caduta che acquisterà il fondo del Canalino sul fondo della nuova inalveazione.

Quinto, il simile si ripeta per il fondo della Savenuzza regolato sulla di lei foglia. E' lontano il punto dell'intersecazione di questa dal Po grande pertiche 2495, ed ha caduta sulla foglia Pilastrese piedi 6. 5. 9, ma il di lei pelo vi ha caduta piedi 9. 1. 9. La caduta necessaria alla predetta distanza è di piedi 6. 1. 9, adunque il di lei fondo resterebbe superiore al fondo dell'inalveazione piedi 0. 4. 0, e il di lei pelo avrebbe di caduta sul fondo predetto piedi 3. 0. 0.

Finalmente colla stessa regola si calcoli quanto il Reno verrebbe ad essere incassato alla Botta Ghislieri, e quanto si abbasserebbe il di lui fondo presente in quel sito, quando si facesse la da noi proposta diversione. La distanza della Botta Ghislieri dal Po. è di pertiche 3562, e la caduta del piano di terra immediatamente contiguo all'argine sopra la foglia Pilastrese è piedi 16. 11. 6. La necessaria caduta per detta distanza è piedi 8. 9. 4. Adunque l'escavazione che dovrà farsi in tal sito farà piedi 8. 2. 2, alla quale aggiunta l'elevazione del fondo di Reno presente sopra il piano della campagna piedi 3. 8. 1, farà
pie-

piedi 11. 10. 3, e tanto s'abbasserebbe il fondo di Reno in detto fito, seguita che fosse l'inalveazione proposta.

Ma considerando la verità del fatto, che lo sbocco di Reno, e Panaro uniti dovrà restare più basso della foglia della Chiavica Pilastrese per lo meno piedi 2, il che fuor di dubbio dovrà succedere, essendo quasi tale lo sbocco di Panaro, di tanto si accresceranno l'escavazioni calcolate, di maniera che all'intestatura del Bondeno s'abbasserà il fondo del Panaro piedi 3. 7. 2, nelle campagne de' Venieri crescerà l'escavazione a piedi 2. 10. 4, nella Valigia a p. 3. 1. 3, in faccia al Canalino di Cento a piedi 3. 1. 1, all'incontro della Savenuzza a piedi 2. 4. 0; ed alla Botta Ghislieri a piedi 10. 9. 4, in maniera che la Chiavica di S. Giovanni, o di S. Bianca guadagnerà di caduta di fondo piedi 3. 7. 2, il Canalino di Cento p. 3. 1. 1, e la Savenuzza piedi 2. 4. 0.

Tutto ciò sia detto per ora ad effetto di far evidentemente constare che il fondo della nuova inalveazione di Reno nel Po grande non camminerebbe in luogo veruno sopra il piano delle Campagne.

SCRITTURA XX.

DEL PO GRANDE.

Erano di nuovo stati messi in campo da' Ferraresi, per frastornare l'immissione di Reno nel Po, gl'interrimenti temuti del Po d'Ariano; per togliere il qual sospetto il Guglielmini presentò la scrittura che siegue.

CHe il ramo d'Ariano fosse anticamente di poco fondo, e non navigabile in tutti i tempi, e che il medesimo si rendesse con la perdita del ramo di Ferrara capace di esserlo in ogni stagione, ce lo assicura l'Aleotti sul bel principio della sua difesa a c. 5. Da ciò si deduce, che l'abbondanza dell'acque contribuiva a renderlo navigabile, e la scarrezza a privarlo di simil dote, tanto utile, e tanto sospirata da' Signori Ferraresi, come quella che è creduta essere l'unico sostentamento della loro Città, e per restituire la quale al ramo di Ferrara non hanno tralasciato di muovere ogni pietra anco con danno delle Provincie confinanti, e con spesa ben grande del loro erario. Per accrescere la navigazione del Po d'Ariano fu sentimento dell'Eminentiss. Donghì Legato di Ferrara accomodare così il filone del ramo di F.aro.o, che imboccando in un taglio manufatto detto Donghì dall'

Au-

Autore che lo comandò, o Contarino dal Padrone de' terreni su' quali fu eseguito, portasse la maggior parte dell'acque del Po nel predetto ramo d'Ariano, come che l'abbondanza dell'acqua potesse cagionare nel di lui alveo una più che mediocre escavazione di fondo, e con ciò porgere un conveniente sostegno alle navi solite a solcare questo fiume, e sebbene tale taglio non ebbe l'ultimo compimento, ciò però fu non perchè non se ne sperasse certissimo l'effetto, ma, o come apparisce dalla visita Corsini, perchè li Signori Veneziani vi si opposero, dubitando che attesa la brevità della linea la navigazione intieramente si perdesse dalla loro parte, oppure come ultimamente hanno più volte asserito li Signori Ferraresi, perchè fu dubitato che accrescendosi la copia dell'acqua si cagionassero dilatazioni di alveo atte a ridurre a nulla la Terra di Ariano, che giace appunto sul bordo delle ripe presenti. Comunque sia egli è certo che il comune consenso degli uomini non escludi nemmeno i medesimi Signori Ferraresi, è stato, ed è, che l'abbondanza delle acque, che sieno per introdursi nel Po d'Ariano, sieno esse o chiare, o torbide, che tali pure sono quelle, che porta il Po grande, quando si accresce la frequenza delle piogge, debba rendere felice la di lui navigazione.

Corrobora il predetto sentimento comune l'esperienza de' fatti andati, e senza ripeterne il di sopra allegato con l'autorità dell'Aleotti, che il Po d'Ariano si rendesse navigabile in ogni tempo all'accrescere che fecero le acque nel ramo di Venezia per l'abbandono di quello di Ferrara, certo è dal liquidato nella visita Corsini, che l'anno 1625. in tempo di acqua bassa non poteva navigarsi il Po d'Ariano, che coll'ajuto del flusso marino, e di fatto i Periti spediti da quel Prelato non poterono entrare in tempo di riflusso con una Peotella impediti da un dosso, che poche pertiche oltre la punta d'Ariano si manifestava, non lasciando di fondo di acqua, che circa piedi 1. dove intesero che al di sotto ve n'era un altro di simile natura; quindi furono obbligati a retrocedere, ed a proseguire il loro viaggio per il ramo di Corbola sino al mare. Erano due, o tre anni al più, che il Panaro per pochi mesi tirato sotto le mura di Ferrara, ed obbligato a scorrere per il Po di Volano, era stato intieramente rivoltato al Po grande, ma ancora durava l'uso di tagliare nelle piene pericolose del Po grande l'intestatura del Bondeno per isfogare per il ramo di Ferrara il gonfiamento soverchio dell'acqua, la qual consuetudine l'ultima volta si praticò l'anno . . . Nei nostri tempi adunque corre l'acqua di tutto il Po accresciuta da quella di Panaro per l'alveo proprio senza ricevere sfogo da parte veruna, e gli effetti seguiti dall'accrescere l'acqua al tronco principale del Po, e per con-

seguenza anche con la dovuta proporzione al ramo d'Ariano, sono che questo in oggi si naviga non solo in tutte le stagioni dell'anno, ma in ogni stato del Po, sia alto, o basso, e parimente sia egli o nel flusso, o nel riflusso; ciò che è stato liquidato nell'ultima visita, nella quale in tempo di Po basso si navigò per esso senza veruno impedimento con Bucintori assai grandi, e carichi, avendo trovato il minor corpo d'acqua nel di lui tratto di piedi 4.

Quindi non apparisce con qual fondamento modernamente da' Signori Ferraresi si asserisca più di quello fosse per il passato interrito il Po d'Ariano, col solo debolissimo motivo che gli argini di esso sieno stati modernamente rialzati da Monticelli fino alla Mesola, poichè dato anche la verità del supposto, esso al più non arguisce, che una maggiore elevazione delle piene; ma niente affatto d'alterazione del fondo, la qual elevazione può procedere o dall'impedimento inferiore fatto dal ramo della Donzellina, avanzatosi fino ad interfecare con la sua corrente il corso di quello d'Ariano; o piuttosto da maggiore introduzione di corpo d'acqua cagionata dall'esserli mutato il frodo dalla banda sinistra dove per il passato si osservava, alla destra dove di presente si trova, oltre, che egli è certo che al tempo della visita Borromea gli argini del Po d'Ariano erano affatto trasandati, onde facile è il credere che dopo ridottasi per la vecchiazza, e per la negligenza in istato di non potere più prestare il loro officio sia convenuto ripararli, come è succeduto in diversi luoghi al Panaro, ed al Po grande, e della quale riparazione abbisognano in oggi quelli del Polesine di Gorzone senza che però si concluda l'elevazione de' fondi, che loro stanno immediatamente soggetti; ma più d'ogni altra, probabile cagione dell'elevazione degli argini predetti si è la protrazione della linea, e l'avanzamento in mare dello sbocco del Porto di Goro, essendo osservazione comune, che gli argini vicino al mare in ogni fiume riescono bassissimi, fino a ridursi al niente su la spiaggia ma in distanze più grandi cresce la necessità della loro maggiore elevazione; quindi non è maraviglia se trovandosi una volta lo sbocco del Po d'Ariano poco sotto il Palazzo della Mesola, cioè dove ora si trova la torre di Goro, ed essendosi nel medesimo in oggi avanzato più oltre di molte miglia in maniera, che que' siti, che allora si potevano dire quasi sulla spiaggia, ora restano considerabilmente lontani dal mare, non è maraviglia dico se i siti medesimi che una volta si contentavano di argini assai bassi, poscia ne abbiano richiesti de' più alti, dal che ne sia poi derivata la necessità di alzare gli argini da Monticelli alla Mesola, che appunto erano gli inferiori.

Pre-

Preferero i Signori Ferraresi nel congresso tenuto sopra questa materia di sfuggire la forza dell' argomento sopra esposto, dedotto dal confronto dello stato in che si trovava il Po d' Ariano nel tempo della visita Corfini con quello, che gode al presente, col dire che il predetto Po d' Ariano, ora meglio si naviga, che per il passato per causa di una rotta seguita nel di lui argine destro, detta la rotta della Marchesa, che non solo escavò il di lui fondo, ma corrose le secche di S. Maria, cioè certi dossi, che si trovavano poco sotto la punta d' Ariano, ma questa medesima risposta maggiormente prova, che il Po d' Ariano non è interrito, perchè primieramente ne viene confessata l'escavazione, termine *ex diametro* opposto alla replezione, ed interramento, in maniera che il fatto resta accertato qualunque sia la cagione di esso. Secondo. Egli è confessato da tutti, che le secche di S. Maria erano composte di Tivarro resistente alla forza ordinaria del Po d' Ariano, e per tali furono riconosciute in ogni tempo, dal che ne siegue, che esse non erano nate per deposizione veruna di torbida, come succede agli interrimenti, ma solo per natura della materia, che le formava, anzi dall'esser sempre state scoperte dette secche, e non mai accresciute per deposizione di materia arenosa, o limosa, ne viene in manifesta conseguenza la velocità del Po d' Ariano essere stata sempre tanta da non lasciar deporre nel sito delle secche le torbide di sorte veruna, dal che con nuova illazione si deduce, che se sulle secche predette, dove minore era il corpo d' acqua non succedevano deposizioni, molto meno potevano succedere negli altri siti, dove era più abbondante, e più facilmente risentiva i flussi marini. Terzo. E' comune osservazione nelle rotte de' fiumi, che l'escavazioni di fondo, che succedono al di sopra, e gl' interrimenti, che si osservano seguire al di sotto, chiusa che sia la rotta, e tornato il fiume al suo corso primiero in breve tratto di tempo li dossi nuovamente si escavano, e l'escavazioni tornano a riempirsi, finchè il fiume abbia restituita a se medesimo la cadente del proprio fondo dovutali dalla combinazione delle cause operanti; quale adunque è stata la cagione per la quale dopo seguita la chiusura della rotta della Marchesa non sono ritornate a manifestarsi le secche di S. Maria, come avrebbe dovuto succedere, se esse fossero state una parte del fondo proprio alle acque, che scorrono per il Po d' Ariano, e non più tosto avessero l'acque predette sempre tentato di roderle, abbenchè per la loro poca forza senza frutto, il che ottenuto in occasione della rotta predetta, l'acqua medesima accresciuta di corpo ha potuto da allora in quà mantenerli il fondo, senza segno veruno d' interramento.

Mezzo opportuno farebbe per convincere la verità della nostra

intenzione combinare le misure antiche con le prese nell'ultima visita, se quelle fossero state legate, come le nostre a termini stabili, ma perchè sono esse state fatte senza precisa determinazione del luogo, e del pelo d'acqua, ci conviene restare privi di questa prova; solo troviamo nella visita Borromea uno scandaglio fatto alla Chiavica de' Quattro occhi in faccia alla terra di Ariano, dal quale vediamo ciò che può dedursi al nostro proposito.

I Periti che furono impiegati nella visita dell'Acque l'anno 1660. fecero molti scandagli nel Po d' Ariano, e fra questi un solo è legato al fott' arco e foglia della Chiavica del Canal Bianco, che sta in faccia alla terra di Ariano. Da questo apparisce che il fondo del Po in detto sito restava più basso della foglia della Chiavica predetta detta de' quattr'occhi, o Guglielmina p. 6. 2. 0, e del fott' arco della Chiavica medesima piedi 15. 10. 0. Nell'ultima visita, il giorno 19. Maggio 1693. si è fatto altro scandaglio nel sito medesimo, dal quale risulta, che il fondo predetto resta più basso della foglia della medesima Chiavica de' quattr'occhi p. 6. 4. 2, e del fott' arco della stessa piedi 16. 3. 0, talchè paragonando la bassezza del fondo medesimo sotto il fott' arco, sarebbe la differenza once 5. che mostra sempre più basso il fondo presente dell'antico. Tale differenza però è insensibile, come concernente alle mutazioni, che quotidianamente si osservano negli alvei de' fiumi, che ora si alzano, ora si abbassano, secondo le diverse direzioni del filone, e secondo la permanenza, o deficienza delle concause, che alterano le regole generali delle situazioni delle cadenti. Si può adunque da questo scandaglio assai accertatamente concludere, che il fondo del Po di Ariano dalla visita Borromea, sino al giorno presente non sia sensibilmente alterato, e che mantenga la sua cadente, come gli altri fiumi, che hanno esito reale; essendo per altro inutile fare un ragguaglio insieme di tutti quelli nella visita Borromea, e paragonarlo ad altro simile di tutti li fatti nella visita ultima, portando tal calcolo un'infinità d'incertezze, per evitare le quali sarebbe stato d'uopo avere avuto nell'uno, e nell'altro tempo molte necessarie riflessioni, ed avvertenze, per altro non praticate, come occorrendo si farà manifestamente vedere.

S C R I T T U R A XXI.

DEL PO GRANDE.

Per mostrare sempre più chiaramente la necessità del rimedio richiesto, cioè dell' introduzione del Reno nel Po grande, esibì ancora il Guglielmini lo scritto, che qui aggiugniamo, da cui si rende palese l' accrescimento sempre maggiore delle inondazioni seguite sul Bolognese.

DOpo che voltato Reno nella Sanmartina si credeva di trattenerlo qualche tempo coll' aiuto degli argini circondarj, che vi furono fabbricati, restarono immediatamente deluse le speranze di chi aveva consigliata tal diversione, perchè alle prime piene, rotte le arginature si versò l' acqua dalla parte del Bolognese, e cagionò inondazioni tali, che obbligarono i Bolognesi di farne le dovute rimostanze alla f. m. di Paolo V. allora regnante, il quale con suo Breve particolare spedì Monsignor Centurioni a riconoscerne in fatto la verità.

Cominciossi la visita di questo Prelato a dì 27. Agosto 1605, ed in essa si liquidarono i danni esposti a N. S., che non oltrepassavano l' argine sinistro di Riolo, ristretti nelle Ville del Cominale, e di Caprara, oltre qualche altro danno simile originato dal gonfiamento delle Valli nel circondario di esse.

Che il danno non oltrepassasse l' argine di Riolo si fa manifesto dal leggere in detta visita sotto il dì 8. Settembre, che dai Ferraresi fu indicato un soprasoglio alto piedi 1. 4. sopra gli argini vecchi di Riolo, che i medesimi Ferraresi dissero esser fatto per difendere l' acqua del condotto Riolo, acciò non andasse a danneggiare le campagne a mano destra.

Che non si estendesse che alle Ville accennate, si fa chiaro dai contrasti seguiti fra Bolognesi, e Ferraresi sopra il dubbio se veramente il Cominale, e Caprara nuova erano, o no stati bagnati l' inverno, e primavera antecedente dall' acque del Reno, negandolo i Ferraresi, e portandone in prova i raccolti esistenti nelle case dei Contadini, le stoppie, ed erbe, che ancora apparivano su le campagne, e rispetto ai siti dove maggiori ne apparivano, e più certe le vestigia, asserendo essere vallive di sua natura; anzi da una postilla fatta dal medesimo Prelato di mano propria ad un foglio dato sopra questo particolare, dove esprime, che *il Cominale non è Valle, ma ve ne è parte di buona, e parte di cattiva ec.*

Nella medesima visita si andò in carrozza per la via pubblica dal ponte del Mulinazzo sino all' arginino della Pontanara, che era sul Fer-

rarefe di là dalla Torre dell' Uccellino, e ciò oltre la visita è confermato con una simile postilla.

Ora tutti gli accennati siti sono ridotti a Valle, come è manifesto dall' ultima visita, e le inondazioni oltrepassano di molto l' arginatura destra di Riolo.

Finita la detta visita morì Monsignor Centurioni, ed in suo luogo fu mandato dallo stesso Pontefice Monsignor Gaetano, che fece una visita particolare sopra la qualità delle accennate inondazioni cresciute al maggior segno, e cominciò a dì 16. Gennaio 1606, e durò per tutto il dì 20. dello stesso mese, nella quale essendo costato quanto occorreva, fu poi sotto li 17. Febbraio 1606. pubblicato il decreto del taglio degli argini del Po a Longastrino per liberare il paese inondato.

Bastò per allora a questo Prelato di accertare la vastità enorme delle inondazioni, ma poco dopo mandò il Sig. Andrea Chellini suo Auditore a segnare i confini a' quali si estesero, il quale cominciò la sua visita, ed operazione li 11. di Marzo 1606, facendo confiscare pali grossi fino al numero di 116. nei confini delle inondazioni, descrivendo i luoghi dove ad uno per uno furono piantati.

Forse non sarebbe difficile riscontrare almeno a un dipresso il luogo di ogn' uno di essi, ma ciò richiederebbe una visita particolare, e la notizia de' diversi contratti, che ponno esser seguiti sopra i fondi de' particolari, de' quali per lo più si nominano i Padroni.

Nondimeno nella detta visita si assicurano alcune particolarità, che porgono gran lume a riconoscere quanto in oggi sieno avanzate le inondazioni medesime.

Sotto il dì 23. detto si piantarono tre pali nel Comune della Pergola, poscia si passò a piantarne uno nel Comune di Guaffeto, indi se ne posero quattro nel Comune di Maccaredo, e poi due in quello di S. Vincenzo, e finalmente si entrò nel Comune del Poggio ec.

Da ciò manifestamente si deduce, che le inondazioni da questa parte non si estendevano oltre i detti quattro Comuni dalla parte di sopra. Adunque si sono estese in Rubizzano, Cinquanta, Olmo, Cenacchio, Comuni superiori ora inondati.

Si nominano inoltre i beni dell' Arciprete di S. Anna di Ferrara, incontro a' quali si piantò un palo. Questi terreni ora sono Valle formale, e sono stati comprati da Signori Zanchetti.

Nel Comune del Poggio fu piantato un palo sull' argine Segadizzo, ora sotto l' argine rotto si è inondato tutto il paese intrachiuso.

A dì detto nel comune di Galiera si piantò un palo sull' angolo appresso il Ponte de' Frati sopra Scorsuro, e un altro su i beni de' Signori Malvezzi sull' angolo diritto la Torre de' Frati. In questa visita

sita si è veduto un mare d'acqua di sopra la torre di Coccenno de' Padri di S. Michele in Bosco.

Perchè i detti pali non fossero rimossi ne fu fatta proibizione con bando particolare da Monsignor Gaetano, e ne fu lasciata nota distinta ai Massari, perchè ne avessero buona custodia; nulla di meno essendone abbattuti molti, furono fatti rimettere dal Sig. Card. Capponi l'anno 1621, e se ne ha visita particolare, ma dopo intieramente si trascurarono.

L'anno 1625. nella visita di Monsignor Corsini sotto li 19. Febbraio si osservarono certi prati vicini 'alla Casaccia de' Signori Lambertini, altre volte prati buoni, e terreni coltivati, allora ridotti a pascoli da bestie. Nella visita ultima per detti prati si è navigato, e l'acqua entra nella Casaccia predetta.

A dì 20. Febbraio il Cominale, Caprara nuova, e Raveda sono detti boschivi, bedostivi, e sterpolivi, e vengono pure nominati per interrici dalle torbide di Reno; ed ora, non ostante l'alzamento, sono Valli.

Dal cantone di Riolo fino alla Torre di Coccenno si videro i terreni a destra, e sinistra, che parte si bagnano, e parte patiscono di scolo. Ora tutti si bagnano anche qualche miglio più alto della Torre predetta.

Per non diffimulare cosa alcuna, nel tempo che Reno corse per la rotta Muzzarella nella Sanmartina, tutti i terreni prima inondati si recuperarono, ma restituito che fu il medesimo nel suo corso primiero, si tornò alle calamità di prima, che si sono sempre avanzate quanto più il Reno protraendo la sua linea andava serrando l'esito alla Valle superiore del l'oggio; quindi è, che non tanto sono avanzate le inondazioni tra la Savena, ed il canal Naviglio, e negli altri luoghi tra la Savena, e l'Idice, che piuttosto per le rotte di Savena si sono qualche poco bonificati, e si è ristretta la Valle. Solo la Valle di D'olo, perchè priva di acque torbide è rimasta nello stato di prima, anzi qualche poco deteriorata dalle piene di Reno, che cominciano a gonfiare per la Salarola, cosa che prima non succedeva.

ESAME DEL SECONDO PROGETTO,

CIOÈ DELLA DIVERSIONE DI RENO DAL TREBBO ALLO
SUOCO DEL FIUME SAVIO.

SCRITTURA XXII.

Posso in campo l'esame della linea proposta da' Ferraresi di divertire il Reno due o tre miglia sotto Bologna al Trebbo, e condurlo a traverso il Bolognese, e la Romagna fino in mare allo sbocco del Savio, ricevendo entro il nuovo alveo tutte le acque chiare, e torbide, che avesse incontrate, come essi avevano più pienamente spiegato con loro foglio, e con pianta annessavi; il Guglielmini impugnando tal proposizione esibì la presente Scrittura.

SI è veduta, e considerata la pianta ultimamente comunicataci, nella quale sta delineata la linea altre volte meditata sotto nome di diversione a colle, e monte, ed ora abbracciata, e proposta da esaminarsi per l'inálveazione de' fiumi del Bolognese, e Romagna fino al Savio, e s'è riconosciuto, che quella comincia due miglia sotto Bologna, incamminandosi verso Scirocco parallela alla via Flaminia fino allo sbocco della Salustra nel Sillaro, dove piegando insensibilmente verso Levante, arriva alla strada, che va da Faenza a Bagnacavallo, e quindi con nuovo angolo pure a Levante prosegue fino quasi in dirittura di Forlì, e poi replicatamente inclinando sempre più verso Levante, e Greco, si introduce nel fiume Savio, non molto sopra il passo della marina, per l'alveo del quale seguitando in qualche lunghezza, si piega a sboccare nel mare precisamente a Levante.

Commendabile al certo è l'animo grande de' Proponenti non capaci d'atterrirsi da operazione sì vasta, che pure potrebbe spaventare i Principi di Stato più che mediocri; ma forse si figurano così grande l'utile, e il beneficio, che stimano bene impiegata ogni spesa per ottenerlo, e così certa la riuscita, che non abbia da dubitarsi di gettare inutilmente il denaro.

Se l'Eminenze Vostre non avessero assolutamente comandato ai Bolognesi d' esporre sopra detta linea le loro riflessioni, ne avrebbero per ogni dovuto rispetto lasciato il giudizio interamente all'Em. Vostre, con certezza che la loro impareggiabile perspicacia non avrebbe permesso, che s'ingannassero in crederla operazione non fattibile, e non riuscibile con la felicità, che si presume; ma comechè essi al pari d'ogni altro sono, e devono esser sempre rassegnatissimi nella

VO-

volontà dell'Em. Vostre medesime, espongono a titolo di semplice, e cieca ubbidienza le seguenti riflessioni, che paiono loro necessarie da farsi in tal congiuntura.

§. 1. Quando si tratta di fare una di quelle operazioni, che per altro sogliono essere effetti della natura, il migliore fra tutti li consigli si è il procurar d'imitarla, osservando le di lei inclinazioni, e le regole, che essa medesima si presige nell'operare. Nel nostro caso se si riflette alle direzioni, che hanno i fiumi della Lombardia, e Romagna dentro le Valli, che formano fra le cortine de' monti, e parimente alle strade, che i fiumi da se medesimi si sono elette, scorrendo per la pianura, si vedrà, che tutte queste vanno da Mezzodì a Settentrione, segno manifesto, che l'inclinazione, e sentimento della natura è di mandarli a sboccare ad un termine, che loro sta a Settentrione, non a Levante, cioè al Po grande, non al mare; e realmente l'acque dalla creazione del mondo fino al principio del secolo presente si son sempre scaricate nell'Adriatico unite a quelle del Po, e seguirebbero anche adesso a far lo stesso, se l'abbandono del ramo di Primaro non avesse loro preclusa la strada, anzi le operazioni fatte dagli uomini; essendo certissimo, che il Santerno, quando sboccava alla Rossfetta, trovando nelle sue piene il Po basso, scorreva con tutti gli altri fiumi del Bolognese alla Stellata pel Po di Ferrara. Dal che apparisce, che il dire di voltare i fiumi predetti a Levante, è un aperto ripugnare al consiglio della natura, che ha per regola di mandare i torrenti, particolarmente lontani dal mare, ne' fiumi reali, e perenni, e dentro de' quali trovano esito più felice, e caduta maggiore, ed il tentare d'efeguirlo per conseguenza farebbe niente altro, che una violenza non mantenibile con continuo dispendio, e pericolo. Se i nostri fiumi potessero scorrere più felicemente a Levante, che a Settentrione, bisognerebbe dire, o che il Sommo Creatore non fece l'ottimo, quando segnò le strade a' fiumi della Romagna, e del Bolognese, o pure che fra le cause seconde, più valevoli sieno state le meno efficaci; l'una, e l'altra delle quali proposizioni è ugualmente erronea, e piena di contradizioni.

In prova di ciò riflettasi, che il Lamone s'introdusse da se medesimo nel Po di Primaro a S. Alberto, benchè per più breve linea avesse potuto andare senza mistura d'altre acque da se solo al mare. I Periti nel principio di questo secolo (a) stimarono tal successo essere un errore di natura, e pretesero di correggerlo col divertirlo dal Po, ed incamminarlo al mare per l'alveo, che ha di presente; e ne seguì, che quasi subito divertito, per salvare la Città di Ravenna bi-

so-

(a) V. *lita Corini* a dì 20 Mazzo 1623.

sognò tagliarlo due volte addosso alla Romagnola; e perchè ostinatamente si volle mantenere in tale stato, ne è seguito, che in vece di correre tutto fra terra, come prima faceva, ora ha di bisogno d'argini altissimi, ed il suo fondo resta sollevato sopra il piano delle campagne di molti piedi, oltre l' avere intersecato, ed impedito gran parte degli scoli del Ravennano, e Faventino. Se questo solo esempio non bastasse, si rivolti il pensiero a Panaro, ed osservisi, che adesso che corre nel Po alla Stellata, mantiene escavato il suo fondo, atto a ricevere gli scoli delle campagne adiacenti. Quando si tentò di voltarlo al mare pel Po di Ferrara, e Volano, ne pochi mesi, che vi ebbe il corso, alzò il proprio fondo 5. piedi, interrì il condotto di S. Bianca, e fu necessitata la Città di Ferrara, per esimersi dal pericolo di restare sommersa, a spingere le di lui acque nelle Valli di Marrara, e Sanmartina, fatte allora miserabile ricettacolo di tutte le acque fregolate.

§. 2. In seguito di questa massima farà bene considerare la situazione del paese, per lo quale si pensa fare tal diversione. Egli è certissimo, che siccome tutte le pianure di questi contorni sono state fatte dalle alluvioni de' fiumi, così hanno avuto esito le acque, e perciò maggiormente pende la campagna a Settentrione, che a Levante, ed è più alta vicino alle sponde de' fiumi, che nelle parti intermedie, destinate perciò a ricevere condotti manufatti per iscolo de' terreni. Pende bensì la campagna da Bologna a dirittura verso il mare, perchè l'acque de' fiumi più a Levante, come più vicine al suo termine, e con sfogo più facile non potevano tanto elevarsi, quanto quelle a Ponente; ma però non degrada regolarmente, e senza ondeggiamenti ben grandi.

Quindi la pianura del Bolognese, e della Romagna nelle parti anche superiori non può essere adattata a tenere incassati i fiumi indirizzati che fossero verso Levante, perchè a tale effetto sarebbe stato necessario, che le alluvioni si fossero fatte con esitare l'acque a dirittura al mare, e non al Po; perchè in tal maniera avrebbero cagionato alzamento maggiore e in se medesimo, e negl' interrimenti, e fatto un degradamento regolato al mare; le quali cose mancando, bisognerà per lo meno servirsi d'argini più alti, e più bassi secondo la diversa costituzione della campagna; il che è contro la massima fondamentale di questa proposizione. Si prevede benissimo la risposta, che questo punto dipenda da una esatta livellazione de' mezzi; ma egli è altrettanto vero, che il nostro discorso non può essere alterato che dalle rotte seguite ne' fiumi, le quali abbiano elevata la campagna più in un luogo, che in un altro, e in qualche sito obliterate le
ine-

ineguaglianza della medesima; ma queste nelle parti superiori poi anche non succedono che di rado, e non possono portare mutazione considerabile; oltre che ne abbiamo esperienze, e prove sufficienti.

§. 3. Più strettamente però si può calcolare, almeno in corpo, la caduta, che ha Reno dal punto della sua diversione, che dal disegno si congettura poco sotto il passo di S. Vitale fino al mare. La caduta del ciglio superiore della Chiesa di Cafalecchio sino al pelo basso del mare, misurata, calcolata, e considerata in questa visita, è di piedi 158. once 2. e minuti 6. Quella del predetto ciglio sino al pelo inferiore del sostegno del Grassi, poco sotto del quale passa la linea, è di piedi 88. 1. 7; onde detratta questa da quella, resta di caduta dal pelo inferiore di detto sostegno al mare piedi 70. once 0. minuti 11; e supponendosi detto pelo orizzontale al fondo di Reno verso il passo di S. Vitale (che certo non vi può correre gran divario, ed in ogni caso è facile di farne la misura) altrettanta sarà la caduta del Reno dal punto della sua diversione al mare, che divide in miglia 55, lunghezza per lo meno della linea proposta, dà di caduta alla nuova inalveazione piedi 1. once 2. minuti $3\frac{10}{11}$ per miglio. Considerisi ora se questa caduta è sufficiente a spingere la ghiaia, e il fango, che si troverà in quasi tutti i fiumi intersecati dalla nuova linea; ciò rispetto a Reno, Idice, Quaderna, Sillaro è certo dalla visita (a); degli altri l'esperienza lo liquiderà. I fiumi, che corrono in ghiaia, hanno bisogno di dieci, o dodici piedi di caduta per miglio, regolate nel più, e nel meno dal corpo dell'acqua propria, e dal peso, e condizione della materia, che portano. Si prenda vicino l'esempio da Reno, il quale dalla chiusa sino al passo di S. Vitale ha p. 62. 10. 10. di caduta nel fondo, in lunghezza di sole sei in sette miglia, che è circa sopra nove piedi di caduta per ciascun miglio. Si tralasci anche questo rigore, ed a riguardo della mutazione delle cadenti, supponiamo, che bastino cinque piedi, ed essendo che tra Reno, ed il Sillaro v'è distanza di miglia 17, la caduta necessaria farebbe di piedi 85. e noi non possiamo far capitale di più che di piedi 70. once 0. minuti 11, tralasciando di considerare quel di più, che è necessario di caduta dal Sillaro sino allo sbocco del Savio. Potrà dunque crederci, che la caduta di poche once detta di sopra sia per aver forza di spingere le acque al mare, senza permettere, che si facciano nel fondo dell'inalveazione deposizioni enormissime?

§. 4. Fingasi fatto tutto il cavo dell'inalveazione proposta da Bologna in A (Fig. 6. Tav. I.) allo sbocco del Savio in B, e sia la linea AB la cadente del fondo disposta in una linea retta, ovvero in più

(a) A dì 11. e 13. Aprile, e 4. Maggio 1693.

più, che formino una specie di curvità, come A, C, D, E, F, B, secondo la natura de' fiumi, che camminano uniti, e suppongasi, che in C entri Savena, in D l' Idice, in E la Quaderna, in F il Sillaro, e dicasi, se egli è mai credibile, che Savena, v. gr. porti giusto nel punto C il termine della sua cadente intersecata, e non più alto, nè più basso, come in G, o H? E supposto che sì, consideriamone tutti li tre casi; e prima poniamo, che si trovi più alta in G: dovrà dunque scavarli fino in C, per uguagliare il suo fondo con quello dell' alveo nuovo, e così acquisterà maggiore la caduta nelle parti superiori, la quale se al presente è tale, che può spingere all' insù la ghiaia, molto più lo farà, resa che sia maggiore; e detta ghiaia introdotta nell' alveo nuovo, non potrà smaltirsi in alcuna maniera per difetto di caduta; adunque vi si formerà, ed alzerà il fondo fino a perderla interamente, e non portarne più, e tale alzamento influirà nell' elevazione del fondo del cavo tra C, ed A; e quando anche per altro fosse per farsi in secondo luogo la cadente di Savena più bassa dell' alveo nuovo come in H, certa cosa è, che il letto di essa dovrà riempirsi almeno fino ad inalvearsi in C; ed essendo le sponde della medesima in oggi appena sufficienti a contenere le proprie piene, ne verrà la necessità di averle ad arginare; ed ecco cresciuta una nuova spesa, una soggezione, ed un pericolo, ed anche un danno a' terreni superiori con infelicitar loro gli scoli. Ma supponiamo, che la cadente intersecata cada precisamente nel punto C, e non più alta, nè più bassa; nulladimeno potendo il fiume spingere la ghiaia anche più inferiormente, egli è chiaro, che egli la spingerà anco nel cavo nuovo, e non potendola mandare più avanti sempre per difetto di caduta, dovrà elevarsi tanto da perderla, e da non portar più materia grossa, ed allora solamente avrà stabilito il proprio fondo; nè v' è altro modo, che simile inalveazione potesse sussistere, se non in caso che tutti i fiumi si ricevessero dentro di essa nel sito, che di già avesse lasciata la ghiaia, e che le cadenti de' medesimi non si avessero sensibilmente ad alterare per unirsi alla cadente del fiume maggiore.

Il discorso fatto di Savena s' applichi a tutti gli altri fiumi, che si traversano in ghiaia, e si vedrà quanto si moltiplichino gli sconcerti, atteso che l' escavazione cagionata dai fiumi inferiori influisce sempre nell' alzamento del fondo de' superiori; e poi manifestamente si deduca, che il piano di Bologna, anche sotto la medesima Città, sebben è tanto alto, che può contenere i fiumi, che sciolano verso Settentrione, non è però di gran lunga sufficiente a fare spalla naturale ai medesimi per obbligarli a correre a Levante verso il mare.

§. 5. Nè si dica di provvedere con argini, perchè prima questi
non

non potrebbero farli di tanta altezza, che bastasse; secondo, già è noto, che i fiumi, che corrono in ghiaia, non obbediscono a simili ripari; e terzo, gli scoli de' terreni superiori non potrebbero aver ricetto nel fiume, il fondo del quale per necessità si eleverebbe di molto sopra il piano della campagna.

§. 6. Benchè il detto fin qui basti per mostrare l'impossibilità della pretesa inalveazione, più che l'incertezza dell'esito della medesima; nondimeno quand' anche la campagna tutta fosse tant' alta, che bastasse a tenere incassata per tutto, e perpetuamente l'acqua, l'eseguir la farebbe un operare alla cieca per più capi.

Primo, perchè tale intrapresa non ha esempio, che possa dar norma. Secondo, non è stata trovata fin' ora l'arte di proporzionare l'alveo in profondità, e la larghezza di più fiumi uniti insieme in sito, che portino il fasso, se non con andare allargando l'alveo, in modo, che nel fine sia la di lui larghezza uguale a quelle di tutti gli altri insieme unite; il che farebbe un consumo di denaro, e di tempo incredibile. Terzo, non basterebbe forse nè anche, perchè i torrenti vicino ai monti non vogliono limiti alle loro larghezze, scorrendo ora da una parte, ora da un' altra; e benchè molte volte abbiano ampiezza d'alveo sovrabbondante al bisogno, nulladimeno corrono le ripe de' campi, e dentro quelli si trovano nuovo letto, incapace perciò d'alcuna retitudine di linea, e sono obbedienti a quella direzione, che è loro data dal caso; e però si vede Reno, per esempio, al ponte della via Emilia avere sopra 80. pertiche di larghezza, laddove nelle parti inferiori, dove cammina rassettato di corso, 18. in 20. pertiche d'alveo gli bastano per scaricare le sue acque. Quarto finalmente, quanti accidenti impenfati atti a diffaltarne, disturbarne, ed impossibilitarne l'esecuzione possono succedere in una proposizione non mai più discussa, ma solo semplicemente indicata, e quasi subito rigettata, e che per alcuni dei predetti, e per altri meno efficaci motivi fu canonizzata per moralmente impossibile dal medesimo Padre Spornazzati, che pure tanto pensò senza alcun riguardo agli interessi, e soddisfazioni de' Bolognesi, per ben regolare l'acque a destra del Po di Primaro?

§. 7. Rispetto al punto della qualità della spesa, benchè questa non si possa accertare, che dopo fatta una esattissima livellazione; nondimeno si può congetturarne la grandezza, discorrendo sopra i quattro correnti capi, e sono: primo, l'escavazione a detto: secondo, la compra dei terreni, e fabbriche, che resterebbero dentro l'alveo; terzo, gli edificj vecchi, che resterebbero inutili; e quarto, quelli, che dovrebbero farli di nuovo.

Quan-

Quanto all' escavazione , si lascia essa considerare di qual prezzo sia in lunghezza di miglia 55 , ed in larghezza non si fa quanta . Supponendo , che il cavo da farsi dovesse essere di larghezza di pert. 20 , e profondo piedi 10 , che di tal sezione ha di bisogno il solo Reno , la spesa ascenderebbe ad un milione , e 760. mila scudi , computando il conto dell' escavazione a giuli 4 il passetto , e non essendo assolutamente sufficienti le sole dette pertiche 20. di larghezza , per ogni pertica , che in questa si accresca , si aggiungono alla suddetta spesa 28. mila scudi , senza star qui a considerare , che la larghezza maggiore del cavo aggiunge proporzionalmente spesa maggiore dell' escavazione .

I terreni , che si occuperebbero in larghezza di pertiche 30 , sono tornature 5729 , che valutate ragguagliatamente a scudi 80. l' una , costerebbero 458 mila , e 320 scudi per ogni pertica ; che se occupasse di più in larghezza , bisognerebbe accrescere la spesa per questo capo scudi 15 mila , e 277 , e un terzo .

Questi due capi scorsi almeno per la metà , secondo le predette considerazioni , sommano due milioni , 218 mila , e 320 scudi .

La compra delle fabbriche , che resterebbero in tale alveo , non si computa , perchè non se ne fa per adesso nè il numero , nè la qualità . Si fa bene , che tutti i mulini del contado di Bologna , e Romagna , almeno quelli , che in buon numero sono di sotto , resterebbero inutili , e bisognerebbe reintegrarne o con l' entrata , o con il prezzo i possessori . Ma non potrebbe già supplirsi al danno de' popoli , che resterebbero privi del comodo tanto necessario di macinare i loro grani in vicinanza delle case loro ; e quando si dicesse di derivare dal fiume maggiore canali , che portassero l' acque ai predetti mulini , vi bisognerebbe e chiuse , e chiaviche di spesa non prezzabile . Quanti ponti si avrebbero a fare per mantenere il commercio de' Territorj con le proprie Città ? Nel solo Bolognese si traverserebbero cinque strade maestre , cioè quella delle Lame , di Galiera , della Mascarella , di S. Donato , e di S. Vitale , che tutte si partono dalla Città , e vi vorrebbero altrettanti ponti : sotto l' istessa considerazione cade la via che da Medicina va a Castel S. Pietro , e molte simili ; e di quelle della Romagna potranno l' Eminenze Vostre ritrarne da' Signori Romagnoli il numero preciso .

L' intestatura , che farebbe necessaria per voltare il corso del Reno nel cavo nuovo , oltre l' essere d' incertissima sussistenza , farebbe anco d' una spesa da non crederli facilmente .

§. 8. Passando dal punto della spesa alla considerazione dell' utile , o del danno , che ne risulterebbe ; egli è vero , che data tale inalveazione fatta , e sufficiente , le Valli resterebbero prive , e libere dall' acque

acque de' fiumi, e capaci degli scoli delle campagne, e che perciò in gran parte si bonificherebbero; ma è ben anche vero, che calcolata la spesa necessaria di case, e di piantamenti, di escavazione, di condotti ec., per ridurre i terreni eliccati a perfetta coltura, ed unita a quella, che importerebbe l'inalveazione proposta, verrebbero i terreni a comprarli a prezzo rigorosissimo, e molti, per non dire ognuno, eleggerebbero piuttosto di abbandonare il dominio de' proprj fondi, erogando il danaro, che dovessero spendere per la bonificazione in compre di terreni sicuri, e fertili fuori di essa, che soggiacere alla certezza dello sborso, egualmente che all'incertezza della riuscita. Quattro milioni, che a dir poco, sarebbero necessari a perfezionare tale operazione, importano alla ragione di 4. per cento 160 mila scudi di frutto annuo; e questi d'onde s'avrebbero a ricavare?

§. 9. La navigazione da Bologna a Ferrara sarebbe interamente perduta, come intersecata sopra a Corticella, con danno inestimabile dell'una, e l'altra Città per le gabelle, e pel commercio, e pel passaggio de' forestieri; e quando si pensasse continuarla per un ponte canale sopra di Reno medesimo, come si vocifera, si accrescerebbe all'altre spese anco questa, e quella degli edifici, ed escavazione necessaria per ripararla, che ascenderebbe a più centinaia di mila scudi; essendovi necessari i sostegni nuovi, resi inutili i vecchi; oltre che è moralmente impossibile a fare, e più a mantenere un ponte canale atto a portare un'acqua tanto fregolata, come quella della navigazione di Bologna, comechè è cresciuta da diversi torrenti fuori della Città, e dagli scoli di questa, e dal torrente Avvesa, che se gli unisce poco sotto il Porto naviglio.

§. 10. I mulini, ed altri edifizj, che lavorano con acqua, se sono sotto alla linea, come s'è detto di sopra, si renderanno inutili per mancanza della medesima, e quelli della Città, ed altri molti, che restano al di sotto, patiranno lo stesso infortunio per difetto di caduta.

§. 11. Il Territorio di Bologna da detta inalveazione resterebbe tagliato, e diviso per la sua larghezza, ed il simile farebbe della Romagna; e se Monsig. Corsini fra le ragioni, che lo mossero ad unire il Reno a Panaro, asserisce, che la prima fu, perchè si veniva a condurre per i confini dello Stato Ecclesiastico, con gran ragione avrebbe egli anco per questo capo rigettata la proposizione, di cui si tratta, la quale s'interna nel cuore di due Provincie le più belle, e più fertili di tutte quelle, che rendono ubbidienza alla S. Sede. Anzi se li Sigg. Ferraresi hanno tanto a cuore i loro Polesini, che aborriscono di udire chi discorre d'introdurvi l'acqua di forte alcuna, benchè in minima parte; con qual fondamento possono credere, che

i Ro-

i Romagnoli, e Bolognesi abbiano ad aderire a questa loro proposizione, che per tanta lunghezza lor toglie il più prezioso, il più ameno, ed il più abbondante de' loro Territorj?

§. 12. Sebbene s' asserisce, che questa nuova inalveazione si farà quasi tutta fra terra; nondimeno dove la linea s' incurva confesserassi la necessità delle arginature, se non per altro, almeno per l'abbondanza dell'acque nelle piene unite di tanti fiumi; nel qual caso, come avranno da scolare i terreni racchiusi v. gr. tra il Lamone, ed il Montone, tra questi, ed il Ronco, e tra il Ronco, ed il Savio? Se per via di chiaviche, ecco un nuovo capo di spesa; ma queste non gioveranno forse a causa della bassezza della campagna; e poi con qual fondamento di ragione obbligare i Faentini, Forlivesi, e Cesenati, che hanno i proprj paesi esenti dall'acqua, a tenere gli scoli imprigionati da chiaviche, quando nello stato presente li godono in una intera libertà?

§. 13. Succedendo poi una rotta nell' argine sinistro di questo nuovo fiume, non farebbe essa la desolazione di un tratto di paese fruttifero, che resterebbe pieno d' arena, ed in isterilità a quel segno, che si vede succedere per le rotte de' torrenti vicino alle montagne?

Le terre della Romagnola, e la Città di Ravenna, che danni non ne sentirebbono in caso tale, nel quale non avrebbono per nemico un solo fiume, ma tutti insieme, e l'acqua non correrebbe attraverso la campagna, come adesso, con poca, o niuna caduta, ma al lungo della pendenza medesima, che vuol dire con furia da non immaginarsi, e da non potervi resistere? Il Po di Primaro potrebbe in qualche caso esserne il ricetracolo, e forse non potrebbe smaltire tutte queste acque, senza rovesciarne gran parte, o nel Polesine di S. Giorgio, o nelle Valli di Comacchio; il che farebbe tanto più facile, quanto che si sente mettere in capitale di trascurare l'arginatura.

§. 14. Ma questi, ed altri simili punti si lasciano considerare ai Signori Romagnoli, tanto superiori, che inferiori, siccome anco alla Camera Apostolica pel danno, che ne risentirebbe di una rotta, che succedesse alla destra del Savio, caricato da tante acque, se essa andasse ad accostarsi alle Saline di Cervia.

Noi, a' quali basta d' aver mostrata la nostra inalterabile prontezza in ubbidire ai comandi dell' Eminenze Vostre col portare loro sotto gli occhi i più rilevanti motivi, che ci fanno credere impossibile, dispendiosa, inutile, dannosa, e pericolosa la proposta de' Signori Ferraresi, speriamo nell' istesso tempo d' aver fatto apparire, che il trasandare le osservazioni delle regole della natura, porta seco il danno, e la riforma di Provincie intere; siccome di fatto da questa sorte sono derivati tutti i pregiudizj, a' quali ormai per un secolo stan-

stanno soggette le tre Provincie; e speriamo di poter ragionevolmente concludere, che il più sano consiglio in questa materia dell' acque deve essere quello di Pisone, applaudito, ed abbracciato dal saggio Senato di Roma: *Optime rebus mortalium consuluisse naturam, quae sua ora fluminibus, suos cursus, atque originem, ita fines dederit.*

S C R I T T U R A XXIII.

DELLA LINEA AL SAVIO.

I due primi articoli che furono proposti da considerare intorno a questo progetto furono,

I. Se la nuova linea indipendentemente dalla caduta del mezzo, con quella che ha dal termine a quo al termine ad quem, sia sufficiente per condurre l'acqua al mare.

II. Con qual regola debba proporzionarsi il nuovo alveo, e se in esso potranno mantenersi incassati i fiumi che vi si introdurranno.

A' quali articoli il Guglielmini così rispose.

QUando si tratta di fare qualche nuova inalveazione, i punti principali da considerarsi sono la quantità della caduta che ha il termine superiore sopra l'inferiore, e la disposizione della campagna, per la quale dee passare l'alveo; questa seconda condizione dee per ora nel caso nostro supporfi adeguatissima, come se la caduta totale de' termini fosse egualmente distribuita nelle distanze, oppure parallela alla cadente futura del fiume, ogni volta che potesse combinarsi la somma della caduta coll'elevazione del primo termine.

Restringendo perciò il discorso alla quantità della caduta, si premette che non può determinarsi l'esigenza di essa se non si fa riflessione alla condizione dell'acqua, alla quantità di essa, ed alla materia che porta, o sia che l'incorpori alla sua medesima sostanza, oppure, che la spinga avanti svellendola dal fondo, e dalle ripe tra le quali essa scorre.

Quindi è, che i fiumi variano la pendenza per due capi. Prima per l'unione di nuove acque, secondo, per la mutazione della materia che portano, o spingono. Così Reno unito alla Sammoggia ha una caduta, da se solo prima dell'unione ne ha un'altra, e maggiore. La Samoggia ha pendio più grande di Reno, perchè porta corpo d'acqua minore, e questo dal sito, dove lascia la ghiera sino

Tom. V.

G

all'

all'unione con quella, ha caduta minore, che dove scorre in ghiara, e molto maggiore la possiede, dove porta la ghiara più grossa.

Il determinare *a priori* quale caduta richieda un fiume posto in qualcheduna delle accennate condizioni, è pensiero del tutto inutile, e cosa affatto impossibile, non potendosene avere certezza, che dalle osservazioni della stessa natura, che vuol dire dalle livellazioni de' fiumi in siti proporzionati.

E' facile di calcolare la caduta di Reno dalla chiufa di Casalecchio fino al Trebbo; poichè dalle livellazioni autentiche prese in questa visita costa, che il ciglio superiore della chiufa di Casalecchio ha di caduta sopra il pelo d'acqua superiore del sostegno di Corticella piedi 88. 1. 7. alla quale aggiunti p. 2. once 11. per la caduta dovuta alle pertiche 1398. che sono da Bologna al sostegno di Corticella, somma la caduta del ciglio della chiufa sopra il pelo superiore del sostegno predetto piedi 91. 0. 7. Il fondo di Reno al principio della linea è più alto del pelo del sostegno predetto piedi 13. 6. 4. Adunque la caduta del ciglio superiore alla chiufa fino al punto della diversione proposta è p. 77. 6. 3. dalla quale detratta l'altezza della chiufa piedi 21. 4. 2. resta la caduta del fondo di Reno dalla chiufa predetta fino al punto della diversione p. 56. 2. 1.

La caduta del ciglio superiore della chiufa fino al pelo inferiore del sostegno di Tieni consta dalla visita essere piedi 151. 3. 3. alla quale noi crediamo potere aggiungere piedi 8. per l'abbassamento del mare nel suo riflusso, e per la caduta fra un sostegno, e l'altro nel Po di Volano; adunque l'intera caduta dal ciglio della chiufa sopra il pelo basso del mare, farà p. 159. 3. 3. dalla quale detratta la caduta dal ciglio della chiufa fino al punto della diversione trovata piedi 77. 6. 3. resta la caduta della nuova inalveazione proposta, preso per termine *a quo* il fondo di Reno in detto sito sopra il pelo basso del mare p. 81. 9. 0.

La lunghezza della linea proposta da' Signori Ferraresi per quanto si raccoglie dalla pianta comunicata, è miglia 70. di Ferrara, che sono di Bologna miglia 49. (si tralascia di considerare quel tratto di linea, che ha da servire per il Lavino, e Samoggia, il quale è di miglia 10.) Divisa adunque la caduta predetta piedi 81. 9. 0. in miglia 49. vengono piedi 1. once 8. di caduta per miglio.

Consta pure dalla livellazione fatta ultimamente, che Reno per quel tratto, che corre in ghiara dal punto della diversione proposta fino al Trebbo, dove comincia a lasciarla, vuole piedi 3. 6. 0. per miglio, ma voltandolo verso Levante, come si è dimostrato, non ne avrebbe che p. 1. 8; adunque tale caduta manca di once 22.

Tra-

Tralasciando Savena, la quale non si fa, se sia traversata in sito di ghiaia, certa cosa è, che l'Idice la porta sino sotto la chiusa della Riccardina; e molto più sino a quella di Castenuso; sopra della quale passa la linea de' Signori Ferraresi, in tal luogo l'Idice ha 8. piedi di caduta per miglio; voltandolo a Levante unito a Reno, e Savena, supponiamo che bastino piedi 5. adunque la caduta dell'Idice in su sarebbe disettoa di piedi 3. once 0.

Lo stesso discorso si deve ripetere per la Centonara, Quaderna, Gajana, Silaro, Correcchio, ec. li quali tutti portano la ghiaia di sotto della linea proposta, e più grossa di quella di Reno; e per conseguenza richiedono maggior caduta.

Ma supposto anche, che bastassero in corpo due piedi per miglio farebbero pure necessarj piedi 98, ma noi non possiamo farne capitale di più di piedi 81. 9, adunque ne mancherebbero piedi 16. 3.

Nè vale il dire, che la ghiaia siprofonderà nel terreno, perchè ciò non può succedere che sul principio; e quando il fondo del fiume si è fatto ghiaioso, allora la ghiaia di sotto resiste al profondamento di quella di sopra, ed è di necessità che spingendola la caduta superiore nell'alveo, e non potendo essa essere spinta avanti per mancanza di caduta, ella si ammassi fino al segno, che perdutosi dalla parte di sopra il pendio necessario per spingerla avanti, ella non sia più portata, il che non può conseguirsi, che coll'elevazione del fondo nella parte superiore.

Similmente non rileva punto che la linea non incontri nell'intersecazione degli altri fiumi che ghiarella minuta, atteso che ciò non sussiste rispetto all'Idice, Quaderna, e Silaro, i quali portandola molto più a basso dell'intersecazione, non ponno averla al punto di essa così minuta come si presuppone, e quando anco ciò fosse, la livellazione di jeri mostra richiederli in tali siti piedi 3. 6. per miglio che non si ponno avere nella distanza di miglia 49. con caduta di p. 81. 9.

Non si considera la caduta necessaria per li fiumi Lavino, e Samoggia, la quale quando si mettesse in conto accrescerebbe molto di peso alla preaccennata riflessione, e lasciandoli fuori di questa operazione, poco si farebbe fatto di buono, perchè bisognerebbe trovare anche ad esse recapito, se non si volesse soggiacere ai danni che apporterebbe anche maggiori di Reno per l'alzamento dell'alveo molto maggiore del presente, che dovrebbe necessariamente succedere.

Si è presa la misura delle miglia 49, perchè tale la mostra la pianta esibita da' Signori Ferraresi. Per altro nelle carte geografiche riesce molto maggiore, e maggiore anco la dimostrano le distanze itinerarie, che danno anche diversa situazione alla linea, che nella

moderna pianta si fa incurvare a sinistra, dove nelle altre è necessario voltarla alla destra per mandarla allo sbocco del Savio.

Dal detto a noi pare di potere manifestamente conchiudere, che la caduta in corpo della linea proposta da' Signori Ferraresi, non è di gran lunga sufficiente al bisogno, e che eseguita che fosse tale inalveazione dovrebbe per acquistarla così elevarsi di fondo da rendersi superiore al piano delle campagne.

Circa il secondo punto, a noi non è nota veruna regola per porzionare l'alveo a diversi fiumi massimamente che corrano in ghiaja. Sappiamo bene che all'unirsi diverse acque, più si profundano gli alvei, e più parimente si allargano, ma con qual proporzione ciò siegua non solo non è stato dimostrato, ma nè anche indicato da Autore veruno.

Possiamo ben dire che i fiumi correnti in ghiaja non vogliono limite alle proprie larghezze, e che le grandi alluvioni che si formano ne' loro alvei spingono la corrente a corrodere irreparabilmente le ripe.

Se poi i fiumi da introdursi in questa inalveazione sieno per mantenersi incassati dipende dalla considerazione della caduta, la quale essendosi da noi dimostrata insufficiente, ne siegue che non può credersi tale incassamento, non solo nel sito della linea, ma nè anche nelle parti superiori, dove ora camminano incassati, e ciò per l'elevazione de' fondi, che tutti dovranno andare ad unirsi a quello della nuova linea.

Ciò che poi sia per seguire da tale alzamento non si descrive, perchè è troppo patente ec.

- S C R I T T U R A XXIV.

DELLA LINEA AL SAVIO.

Sopra i medesimi due Articoli avendo anche i Ferraresi esibito un loro foglio, l'Autore replicò ad essi come siegue.

Circa il primo articolo la lunghezza della linea che mostra la pianta comunicataci è di miglia 70. di Ferrara, e di Bologna qualche cosa più di 49. Noi la supponemmo nella nostra prima scrittura miglia 55. quale ce la mostrano le carte geografiche, e la distanza itineraria. Ora assumendosi questa da' Signori Ferraresi, bisogna che si di-

si dichiarino di quali miglia parlino, acciocchè si possa fare il calcolo della caduta.

La caduta della linea dal punto della diversione del Reno fino al pelo basso del mare è stata da noi calcolata dalle misure prese nella visita p. 73. 9. 0, ed accresciuta di p. 8. riesce p. 81. 9. 0, nè sappiamo perciò con qual fondamento venga calcolata da essi p. 88. 6. 8.

Gli Autori che parlano della caduta necessaria per li fiumi torbidi stabiliscono la ventiquattresima parte della centesima di tutta la lunghezza, e noi non l'impugnammo, quando si parlava di sola torbida; ma quando si tratta di fondo ghiaroso l'esperienza dimostra l'erroneità come apparisce dalle livellazioni addotte nella nostra scrittura, che poi il fondo dell'inalveazione nuova sia per riuscire ghiaroso per lungo tratto, apparisce dalla visita.

Ma facciamo anche il calcolo della caduta necessaria secondo la predetta supposizione. La lunghezza di tutta la linea a misura di Bologna è di miglia 49, cioè pertiche 24500. la centesima parte è 245, e la ventiquattresima parte è $10 \frac{1}{4}$. Vi vorrebbero adunque pertiche $10 \frac{1}{4}$ di pendenza, o sia p. 105. Noi ne abbiamo 81. 9, adunque ne mancano p. 23. 3. di Bologna. Facendo poi il calcolo a misura di Ferrara, miglia 70. sono pertiche 23333, la centesima è 233, e la vigesimaquarta parte è pertiche $9 \frac{1}{4}$ che sono p. 93 $\frac{1}{4}$ di Ferrara; ma noi non ne abbiamo che piedi 81. 9. di Bologna che sono di Ferrara p. 76. 7. 9 adunque ne mancano di Ferrara p. 20. 10. 3. L'equivoco de' Signori Ferraresi in dire che la caduta è soprabbondante, consiste in aver calcolate le misure di Bologna, e Ferrara senza ragguaglio.

Si assume poi da' Signori Ferraresi la Dottrina da essi rigettata quando si trattava della linea di Reno al Po grande circa la mutazione delle cadenti, e del principiare la delineazione di queste al di sotto. Desideriamo che ciò si avverta, e si applichi al Panaro, e al Po grande, ed aggiungiamo che la mutazione delle cadenti è vera, ma bisogna dimostrare che questa basti a consumare i p. 23. 3. che mancano sul supposto che debba per la nuova inalveazione portarsi la sola torbida al mare, e non corra per fondo ghiaroso, e di più tutta quella che è necessaria per correre sopra la ghiara per un tratto almeno di miglia 17. di Bologna, quanta si è la distanza dal Reno al Sillaro.

Per determinare quanto importi la mutazione delle cadenti, non giova punto la livellazione, tutto che esattissima, de' mezzi, anzi sin ora non si ha regola veruna nè dimostrata, nè indicata della proporzione, con la quale si diminuiscono le cadenti per l'aggiunta di nuove

acque, non potendosi asserire altro sopra ciò, se non che esse si rendono successivamente minori.

Circa il secondo punto a noi non sembra buona la regola di fare l'aggregato delle larghezze de' due fiumi che debbono unirsi, e dedurre da esso quella dell'alveo comune secondo la proporzione indicata dalla natura in un caso simile, dipendendo la larghezza del fiume dalla resistenza maggiore, o minore delle sponde, che varia secondo che si muta la condizione del terreno, che le forma, e lo stesso fa molto caso nella mutazione delle cadenti, anzi non si ha nota proporzione veruna fra l'altezza, e la larghezza del medesimo fiume in tutti i siti, nè quella d'un fiume coll'altro, come apparisce dalle misure di esse. L'altezza del Po alla sua larghezza è come 1. a $22 \frac{1}{2}$, quella di Reno assumendo l'altezza di p. 10. è come 1. a 18, quella di Panaro come 1. a 6.

Mentre poi da' Signori Ferraresi non si giudica vera la dottrina da essi allegata, chiaro apparisce la dubbietà nella quale essi si trovano di proporzionare l'alveo a diversi fiumi uniti, senza levare la quale non è dovere impegnare i popoli a spese così eccessive, quali sono le necessarie per l'esecuzione della proposta diversione; per altro quando ammettessero per dimostrata, come veramente è, tale dottrina, non lasceremmo di far vedere l'impossibilità di applicarla al caso presente.

Se poi il loro metodo fosse buono, non avremmo difficoltà in concedere, che a causa del poco di più che può portar seco l'applicare le dottrine astratte alla materia, si abbondasse in cautela con dare qualche maggiore larghezza all'alveo; ma perchè il metodo è fallacissimo, potrebbe darli il caso che tutte le abbondanze fossero anche scarfe con grave pregiudizio di tutti.

Finalmente la livellazione che tanto si desidera da' Signori Ferraresi, non mostrerà che la situazione del mezzo, non mai nè la situazione de' fiumi, nè la larghezza de' medesimi, nè la profondità, nè i corpi d'acqua, ec. e niente di questo può bastare per determinare la larghezza, e la profondità dovuta alla nuova inalveazione, che è la materia di questo punto, e perciò non è necessaria ma superflua, se prima non si mostra evidentemente la situazione della cadente, in relazione della quale poi si può vedere se i mezzi sono adattati a fare sponda dovuta all'incassamento desiderato, e che la caduta in corpo sia sufficiente al bisogno.

S C R I T T U R A XXV.

DELLA LINEA AL SAVIO.

Replicando i Ferraresi alle obiezioni fatte loro nell' antecedente Scrittura con nuovo foglio, ed anco in voce, nel congresso tenutosi; e perciò di nuovo fu obbligato l'Autore a ribattere le loro risposte nel modo seguente.

Alla risposta della prima obiezione si replica, che la lunghezza della linea sia di miglia 49, o pure $47 \frac{1}{2}$, porta poco divario, che la livellazione non vi ha che fare per determinare la lunghezza di essa, che per accidente, ma che la pianta già esibita, è determinata a quest' effetto. Che supponendosi errore nella pianta, non si può poi nè anche prestar fede alla livellazione, che si dimanda replicatamente, abbenchè affatto inutile, e superflua, se prima non si prova evidenza di determinare la situazione della linea cadente propria *ex natura rei* di questa inalveazione.

La caduta poi di piedi 93. 3. 3. asserita in questo luogo è una manifesta fallacia, perchè fondata sopra una parte di livellazione da' Signori Ferraresi ripudiata nella visita a car. 123. e 124. sotto li 27. Febbraio anno corrente 1693, e perchè paragonata ad un' altra parte di livellazione fatta d' accordo doveva assumersi o l' una, o l' altra intiera, o (quello che era più proprio) valersi delle misure fatte d' accordo dalle parti registrate nella visita in forma autentica, e più sicure, per esser fatte la maggior parte ad acqua stagnante; e queste non danno, che piedi 81. 9. 0, che divisi in miglia $47 \frac{1}{2}$, sono piedi 1, oncè $8 \frac{2}{3}$ per miglio, inferiori anche al bisogno, come si dimostrò nell' altro nostro foglio sopra questi punti.

Alla risposta della seconda opposizione. Che dato, che il rimedio insegnato dal Padre Michelini per mantenere la rettitudine a' fiumi, che corrono in ghiara, fosse ottimo, e certo, è però di spesa così eccessiva, da far perdere la volontà a chi si sia di mettersi in necessità di praticarlo. In ogni caso si potrà aggiungere anche questa considerazione per fare il calcolo della spesa, come si disse da noi nel congresso.

S' aggiunge un' altro equivoco fatto in questa risposta, che è il paragonare la manutenzione di circa 100. miglia d' arginatura, o di cavo da farsi per questa inalveazione. Si avverte però, che le cose

fatte si mantengono poco, abbenchè sieno di lungo tratto; ma le nuove non si fanno, che con spese eccessive, abbenchè di lunghezza minore, e poi chi assicura della sussistenza?

Alla risposta della terza opposizione si soggiugne, che non vale rispetto al Po l'esempio del Lamone, ed altri fiumi minori; bensì rispetto a questa nuova inalveazione. La disparità si è l'asserita da noi nel congresso, che il Po coll' unione di tante acque è giunto a farsi tanto di forza da escavare il proprio fondo a forma orizzontale, al quale stato non arriverà mai l'inalveazione proposta, comechè destinata a ricevere soli torrenti, che tutti assieme non equivaleranno ad una decima parte del Po grande, e non hanno acque perenni, come il primo; onde rispetto a questa inalveazione dovrà avere qualche pendenza di fondo sino allo sbocco, e per conseguenza al prolungarsi della linea dovrà rendersi necessaria maggior pendenza, cosa, che non succede nel piano orizzontale del Po. Onde è manifesto, che l'argomento de' Signori Ferraresi è preso tutto il contrario, supponendo essi, che al prolungarsi de' fondi orizzontali, segua interramento di fondo maggiore, che al protrarsi degli alvei inclinati: cosa convinta di falso, e dall'esperienza, e dalla ragione dimostrativa.

Niente poi suffraga il dire, che vi vorranno secoli a far tale interramento sensibile; e che il rimediarvi farà facile, perchè si farà a poco a poco, perchè concesso anche tutto, non potrà mai rimediarsi, che al solo capo delle inondazioni; non mai all'interimento degli scoli, che ne susseguirà, alla perdita delle cadute de' canali, de' mulini, al soggettarli a scolare per mezzo di chiaviche, al pericolo, che si farà maggiore delle rotte ec. cose, che in caso proprio farebbero i Signori Ferraresi ampiamente descrivere.

Alla risposta della quarta opposizione si replica, che la ghiaia nel caso presente fa li suoi danni limitati a proporzione della caduta, che trovano i fiumi nelle parti inferiori; la quale scemandosi giornalmente, giornalmente anche accrescono i pregiudizj, ma minore caduta s'avrebbe dalla parte di Levante, che a Settentrione; adunque maggiori si farebbero i danni, per la nuova linea, che per la presente de' fiumi. Diversissimo è poi il caso, perchè li fiumi Reno, Savena ec. lasciata che hanno una volta la ghiaia, non più l'incontrano; onde si formano la cadente proporzionata alla sola torbida, ma nellà nuova inalveazione, continuerebbe per lo meno per 7. miglia ad averli il fondo ghiaioso, e perciò i fiumi antecedenti farebbero obbligati ad elevare il proprio fondo tanto da superare la cadente di ghiaie formata dall'ultimo de' fiumi, che la portasse.

Si paragona poi di nuovo la spesa di mantenere gli argini pre-

fenti de' fiumi, con quella di riparare a' danni, che cagionerebbe la ghiaia, della quale si farà nuovo discorso più abbasso.

Alla risposta della quinta obiezione, si dice; che il nostro parlare iperbolico in dire, essere cosa impossibile il proporzionare coll'arte l'alveo a tanti torrenti, da noi si muterà immediatamente, che ci farà insegnato un metodo assicurato di farlo. Sin' ora non lo crediamo tale, perchè non troviamo cosa, che ci soddisfaccia. Che poi l'ingegno umano sia per superare una volta questa difficoltà, non abbiamo motivo di dubitarne; ma se tale invento non si pubblica a' giorni nostri, saremo costretti di operare senza scorta in determinare di tratto in tratto le larghezze all'inalveazione di cui si discorre. De' due metodi insinuati da' Sigg. Ferraresi, già abbiamo detto il nostro sperimento, ed in voce, e in scritto; onde non stimiamo quel necessario ripeterlo.

Alla risposta della sesta opposizione, abbenchè non fatta da noi, si replica, che di già a tre cose è stato paragonato il mantenimento presente di 300, e più miglia d'arginatura. Prima alla costruzione, e manutenzione di quella, che sarà necessaria a questa nuova linea. Secondo, alla manutenzione della rettitudine dell'alveo. Terzo, all'alzamento delle medesime arginature per l'alzamento del fondo dalla protrazione della linea, e quanto al riparo de' danni, che causerebbe la ghiaia, è stato asserito particolarmente l'insensibilità della proporzione, che ha la prima con ognuna dell'altre. Considerisi ora la manutenzione degli argini, e si proporzioni alle spese necessarie per tutti gli altri quattro capi insieme, e tornisi a ripetere, se si può, che la spesa della prima è molto maggiore dell'altre. Risettagli bene, e si vedrà quanto ognuna delle spese, e pregiudizj derivanti da' quattro capi predetti superi la spesa, a paragone, insensibile del mantenere le arginature presenti.

Alla risposta della settima opposizione non replichiamo, perchè non ci ricordiamo, che ella sia stata proposta da veruno.

SCRIT.

SCRITTURA XXVI.

DELLA LINEA AL SAVIO.

Si passò poi ad esaminare tre altri articoli sopra il medesimo progetto.

I. Supposto, che il nuovo alveo corra dentro terra, se avrà bisogno d'argini, e se saranno necessarie chiaviche per lo scolo delle campagne.

II. Come agli scoli, che resteranno intersecati, o in qualsivoglia altro modo impediti, si possa rimediare.

III. Se vi sarà pericolo di rotte, e se da esse si dee temere danno notabile, ed in qual parte.

Ai quali articoli il Guglielmini così rispose.

CIRCA IL PRIMO.

IL supposto, che il nuovo alveo debba correre dentro terra, si può intendere in più maniere, cioè o in tutto, o in parte. Se si dee supporre, che il fondo dell' inalveazione venga *ex natura rei*; o sia per disposizione di cadente tanto profundato sotto il piano della campagna, che il cavo sia sufficiente a contenere le massime piene de' fiumi rispettivamente uniti, certa cosa è, che in tal caso s'esclude la necessità degli argini, e delle chiaviche per iscolo delle campagne; ma tale felicità non può sperarsi, dove è così mancante la caduta, come s'è mostrato nell'esame del primo punto.

Supponendo poi, che l'inalveazione sia per seguire di tal maniera, che l'acque ordinarie corrano bensì fra terra, ma non già le piene, allora, perchè queste non si portino ad inondare le campagne, faranno necessarj argini di maggiore, o minore altezza, secondochè si troverà il piano della campagna restare più o meno sollevato sopra il fondo futuro del fiume, e farà pure di necessità valersi di chiaviche per iscolo delle campagne.

Ma quì si dee avvertire, che per accertarsi della necessità degli argini, e dell'altezza di essi, bisogna prima stabilire a luogo per luogo l'elevazione, che ha da avere sopra il pelo basso del mare il fondo dell'alveo, e con tal certezza, che non s'abbia a temerne, col tratto successivo del tempo, alterazione veruna; e secondo, quale sia per essere l'altezza massima delle piene sopra il fondo di già stabilito; altrimenti sarà sempre inutile l'intraprendere alcuna livellazione. E per dimostrarlo, supponghasi, che CDA (*Fig. 7. Tav. I.*) sia l'andamento della campagna da Bologna al mare, ed AB il pelo basso di questo. Sia nota la caduta da C ad A piedi 81. 9, quella da D piedi 50, quella da E piedi 39. ec. e di più sieno note le distanze da A da'

da' punti H, G, F. Certa cosa è, che le notizie delle cadute particolari de' punti C, D, E, che determinano la situazione de' piani di campagna a nulla serve, se prima non è determinata la situazione della cadente ILM per vedere quanto sotto la superficie della campagna debba profundarsi l'alveo, v. gr. IC, DL, ME, e se prima non si sa, se la profondità IC, DL, ME basti a fare spalla sufficiente all'altezza delle massime piene, o pure vi sia necessaria qualche elevazione d'argini sopra li punti C, D, E per supplire al difetto della bassezza della campagna. Comechè adunque la livellazione non può mostrare altro, che la situazione del piano del terreno in ordine all'altezza, che ha sopra il pelo del mare, e non mai quella della cadente ILM A, eh'io apparisce, che la livellazione de' mezzi, nulla serve, che a spendere inutilmente il tempo, ed il danaro, se prima non si determina per altro mezzo la cadente dell'inalveazione, e l'elevazione delle massime piene.

CIRCA IL SECONDO.

Li scoli delle campagne possono essere impediti in due maniere. Prima, se il fondo dell'inalveazione dovesse restar superiore al piano delle campagne, ed allora non v'è altro rimedio, che quello delle botti sotterranee. Secondo, se le sole piene avessero bisogno d'argini per essere spinte al mare, ed allora farebbero necessarie le chiaviche, come si pratica nel Po, ed altri fiumi.

Se poi gli scoli, che mantengono la foce al mare fossero per essere impediti, si lascia considerare ai Signori Romagnoli, che hanno notizia della loro situazione, e de' quali è unico interesse.

Si rimette bene alla singolar prudenza dell'EE. VV. il riflettere di che dispendio sarebbe la costruzione di tante botti, e di tante chiaviche, e se egli è giusto, che i terreni vicini al monte, che godono il beneficio d'uno scolo naturale, sieno soggetti a scolare artificialmente per via di chiaviche, e di botti.

CIRCA IL TERZO.

Se nella nuova inalveazione non dovesse entrare ghiaia di forte alcuna, e dovesse esser destinata a portare al mare le sole torbide, si potrebbe dire, che la vigilanza degli uomini potesse tener lontano ogni pericolo di rotte: ma ne' siti di fondo ghiaioso, come questo di cui si tratta, non v'è arte sicura, che possa impedire le tortuosità, e le corrosioni; queste adunque necessariamente dovranno seguire, e facendosi in siti dove sia bisogno d'argini, ecco il pericolo prossimo, e
ma-

manifesto essendo accertato dall' esperienza, che il riparo degli argini, è troppo debole ne' fiumi che portano fango, e ghiaia.

Il danno poi susseguente alle rotte sarebbe tanto grande da non potersi descrivere. S' interdirebbero le campagne per la gran copia di ghiaia, e sabbia che porterebbero; non avrebbero limite, che nel Po di Primaro, inondando tutte le campagne in dirittura sino al detto termine; si profunderebbero alvei per esse; s' interdirebbero gli scoli; si porrebbero in azzardo il Polesine di S. Giorgio, e le Valli di Comacchio, le terre del Bolognese inferiore, e della Romagnola, la Città di Ravenna, e la Terra d' Argenta, la Città di Cervia, e le di lei Saline, e tanto maggiore sarebbe il precipizio, quantochè le rotte non sarebbero d' un fiume solo, ma di più uniti, e potrebbero succedere in sito, che i fiumi inferiori rivoltassero il corso proprio all' insù a correre per la rotta con precipizio evidente.

SCRITTURA XXVII

DELLA LINEA AL SAVIO.

Sottopostisi dopo ciò all' esame tre altri articoli, cioè:

I. Se si possa provvedere adeguatamente a' mulini della Romagnola, e Romagna.

II. Se il Porto del Candiano, e quello di Cervia resteranno danneggiati.

III. Come si possa provvedere al Canale Naviglio di Bologna attraversato a Corticella.

L' Autore esibì la seguente risposta.

CIRCA IL PRIMO.

I Mulini, che resteranno inutili non solo nella Romagnola, e Romagna, ma anco sul Bolognese, sono o sopra o sotto la linea. Quelli che sono di sotto: certa cosa è, che resteranno privi dell' acqua onde converrà pensare al modo di provvedergli. I Signori Ferraresi nella loro ultima Scrittura propongono due rimedi; il primo è di fare chiaviche laterali, che mediante le chiuse derivino le acque necessarie dal nuovo fiume, e il secondo è di far passare i canali già derivati sotto la nuova inalveazione per botti sotterranee.

Quanto al rimedio delle chiaviche, e chiuse si avverte potersi ben esso praticare dove la caduta è esorbitante, ma nei fiumi, che non hanno nemmeno la sufficiente, non ponno farsi chiuse, perchè il pendio superiore, per loro mezzo scemandosi, dà occasione di elevarsi il fon-

fondo del fiume anche sopra le campagne, obbligando i popoli ad elevare gli argini. Senza chiuse poi non si può ottenere di spingere l'acqua alle chiaviche, comechè avendo corso incerto, e gran latitudine, potrebbe darli il caso, che il corso volasse dalla parte opposta alla chiavica, restando l'alluvione dalla parte di questa, che perciò verrebbe interrita, e terrapienata; e concesso anche che cotresse sempre dalla parte sinistra, cioè radente la chiavica predetta, non essendo l'acqua trattenuta non entrerebbe nel canale destinato per il mulino, che in poca quantità, insufficientissima al bisogno.

Le botti sotterranee poi o farebbero concave, o piane. Se piane, adunque il fiume nuovo dovrebbe correre sopra terra, e in tal caso, abbenchè si fosse rimediato ai canali de' mulini, si avrebbe il danno, ed il pregiudizio, che porterebbe seco l'elevazione del fondo. Se poi concave, si fa benissimo, che tali rimedj non si applicano al caso di acque torbide, e ghiaiose, perchè ben presto per la gravità della materia, che portano, si turano, e rendendosi inutili, sforzano i canali a spandersi sopra le ripe.

I mulini situati nella parte superiore della linea potrebbero restare danneggiati quando la linea cadente dell'inalveazione riuscisse superiore al fondo presente de' canali, ogni volta che essi dovessero sboccarvi dentro; ma volendogli far passare per botti, già si è detto dell'insufficienza di quelle, che sono cave, e in tal caso i mulini di sopra si perderebbero del tutto, mancando loro la caduta, e del pericolo che si avrebbe quando potessero riuscire piane.

Si consideri finalmente quale fosse per essere la spesa in fabbricare tante chiaviche, tante chiuse, e tante botti.

CIRCA IL SECONDO.

A noi che siamo privi delle osservazioni necessarie circa gli effetti che fanno i fiumi della Romagna, e i venti nelle spiagge di Ravenna, basterà, senza rispondere formalmente a questo punto, lasciare che i Signori Romagnoli informino le EE. VV. su questo particolare. Solo motiviamo, che siccome i Signori Ferraresi costantemente asseriscono, che gli interrimenti del Po sono stati la cagione della perdita della Sacca, o Porto di Goro, e di quelli d'Ariano, e dell'Abate, così non dovrebbero ora mettere in dubbio, che lo stesso non possa almeno col tempo succedere ai due Porti del Candiano, e di Cervia, e tanto più facilmente, quanto che questi non hanno, come il Porto d'Ariano, corrente d'acqua superiore che li mantenga.

GIRCA IL TERZO.

Non crediamo, che in alcuna maniera possa provvedersi al Canale Naviglio di Bologna, intersecato a Corticella, perchè non è possibile farlo passare nè di sopra, come è riconosciuto da' Signori Ferraresi, nè di sotto, come speriamo di poter far costare quando da' Signori Ferraresi ci farà insinuato il modo, che pretendono praticare. Si potrebbe bene prendere in Reno, ma la navigazione con Ferrara sarebbe spedita per sempre.

SCRITTURA XXVIII.

DELLA LINEA AL SAVIO.

Intorno agli stessi articoli avendo i Ferraresi esibito il loro sentimento, il Guglielmuni replicò come segue.

Circa il primo: si concorre nella distinzione de' mulini sopra, e sotto la linea, e rispetto a quelli non si può determinare se fossero per sussistere o no, se prima non resta stabilito quale sia per essere la cadente della nuova inalveazione, mezzo necessarissimo per accertarsi se sia per mantenersi la caduta che godono in oggi i mulini al di sopra della linea, tra' quali non si lascia di riflettere annoverarsi tutti quelli che servono alla Città di Bologna.

Le livellazioni, e ricognizioni de' siti non insegnano che di adattare i rimedj al luogo ec. ma fra i precogniti necessarj il massimo di tutti si è la notizia della cadente futura del fiume, senza la quale tutto il resto non serve a cosa alcuna, come che essa farà quella che indicherà la caduta che sia per restare a' mulini, sì superiori, che inferiori, la profondità de' fondamenti, e delle soglie delle Chiaviche, e l'altezza di queste, e delle chiuse necessarie per l'inferiori, siccome la possibilità di costruirle; e gli effetti che ne seguiranno, notizie tutte necessarie, che non si ponno avere senza lo stabilimento del fondo.

Non si negano gli esempi de' fiumi allegati, da' quali si cavano acque per mulini. e poi si ritornano negli alvei de' medesimi fiumi; ma qui pure si rifletta ciò che i primi inventori di essi avessero potuto fare di buono, se non avessero saputa la caduta del fondo del fiume dal sito dell'ingresso a quello del regresso; dal primo alla soglia de' mulini, da questa il sito della restituzione? Certo non avrebbero

bero saputo quanto di elevazione fosse stata necessaria per le chiuse, se l'altezza di queste fosse stata per partorire effetti funesti alle parti superiori, ec. Ne si deduca da ciò la necessità della livellazione, perchè questa non si nega necessaria al compimento dell'opera, bensì inutile, e dispendiosa ogni volta che non sia preceduta da altre necessarissime cognizioni.

Circa la perennità dell'acqua, fanno bene i Signori Ferraresi che que' fiumi che essi trattano d'introdurre in questa nuova linea sono temporanei, che solo s'ingrossano per le piogge, e discioglimento di nevi, e perciò il discorrere di navigazione di mulini all'usanza di Po dà farsi nella nuova linea è tempo gettato. E tanto più, quando, secondo il loro sentimento, quelle poche acque vive che portano fuori delle piene, dovessero incamminarsi per botti, e Chiaviche alla sinistra dell'alveo verso il Po di Primaro a fare per esso una mediocre navigazione in beneficio de' Signori Ferraresi, lasciando solo il danno alle Provincie di Romagna, e Bologna. Come opererebbero i mulini senz'acqua, e come si navigherebbe senz'acqua, e con l'impedimento di tante chiuse?

Quando poi si dedurranno i benefizj che risulteranno da questa nuova inalveazione proposta, bisognerà detrarre dalla somma di essi tutti i danni che saranno manteuuti da tanti canali di mulini che si vogliono mandare a Settentrione, e da tanti scoli che si pensa far passare sotto l'alveo nuovo per botti fotterranee.

Circa il secondo: trattandosi de' Porti della Romagna si pretermette di discorrerne come di cosa non attinente agl'interessi de' Bolognesi, che perciò non presumono di averne le dovute notizie.

Circa il terzo: i ponti canali sono rimedj adattati quando si tratta di piccoli corpi d'acqua, ma voler far correre un Reno, che secondo il calcolo de' Signori Ferraresi è la quinta parte dell'acqua del Po grande, per un ponte canale, porta seco gran dubbio. Desidererebbesi bene di sapere come da' Signori Ferraresi si risponderebbe ora alle difficoltà altre volte da essi portate contra una piccola botte fotterranea per acque chiare, ec. e particolarmente circa il rimedio che si praticherebbe in caso che tale ponte canale si rompesse? Il dire che la sola spesa s'accresce ne' ponti canali più grandi non concorda colla verità. Così si potrebbe dire esser possibile fabbricare una torre di che altezza si voglia col solo multiplo della spesa.

La necessità del Traghetto all'intersecazione del naviglio di Bologna sarebbe d'altra natura di quella che sia a Malalbergo, perchè ivi è di pochi piedi, e qui sarebbe di moltissime pertiche con due salite ed altrettante scese, che porterebbero tale dispendio da fare che

i mer-

i mercanti piuttosto mandassero le mercanzie per terra da Bologna a Corticella, senza valerli del comodo del canale. Entra poi il torrente Aveta nel Canale Naviglio; che porta acque sì fregolate, ed impetuose, che pochi mesi sono in una piena buttò a terra ai Padri Zoccolanti dell' Annunziata un buon tratto di fortissimo muro: disastro che potrebbe accadere anche alla borte che quì si pretende di fare.

Non si intende poi in qual maniera potesse un sostegno mantenere la navigazione interrotta da un Reno senz' acqua, ec.

SCRITTURA XXIX.

DELLA LINEA AL SAVIO.

Succedettero alla disamina due altri articoli sempre intorno alla detta linea, cioè,

I. Se i benefizj del nuovo taglio saranno egualmente comuni a tutte tre le Provincie.

II. Supposto che basti per l' introduzione di tutte l' acque un alveo di 20. pertiche, quale spesa porterà con se.

Ai quali rispose per parte dei Bolognesi l' Autore col seguente scritto.

Circa il primo brameremmo piuttosto discorrere se gli effetti del nuovo alveo sieno comuni a tutte e tre le Provincie, che restringere la considerazione ai benefizj, che da tale inalveazione proposta non sappiamo riconoscere, quindi ci è necessario fingere casi impossibili per soddisfare in qualche maniera alle autorevoli richieste delle EE. VV.

Adunque l' inalveazione proposta da' Signori Ferraresi avrebbe sussistenza, o no?

E posto che avesse sussistenza, o l'avrebbe per mera disposizione di natura, oppure con l'ajuto dell' arte.

Nel primo caso che l' inalveazione non avesse sussistenza, eguale farebbe il danno di tutte e tre le Provincie, per avere speso inutilmente il danaro; ma assai disuguale sarebbe se o per elevazione di fondo, o per rotture irreparabili di argini dovessero i fiumi mutare alveo, e di nuovo rivoltare il corso a settentrione come per parte nostra si tiene per indubitato.

In niuna parte più si manifesterebbe l' elevazione del fondo che sul Bolognese, come più lontano dal mare, e bisognoso di maggiore caduta per spingere verso Levante le acque de' propri fiumi, i quali
sem-

sempre risentirebbero e il ristagno di tutti gl' inferiori, e qualunque altra alterazione che nell' alveo comune potesse farsi per l' introduzione de' medesimi.

Facilissime però farebbero le rotte nel nostro territorio, e queste succedendo tra il corso presente di Reno, e Savena non si ha da dubitare, che non cadessero nelle Valli del Poggio, e Malalbergo, che essendo come ben fanno l' EE. VV. chiuse all' intorno dagl' interrimenti di Reno, e Savena, non potrebbero dar esito all' acque, che scarsamente, e si farebbero inondazioni così deplorabili, che senza alcuna iperbole si vedrebbe desolata la metà del territorio di Bologna. Allora i Signori Ferraresi vedrebbero Reno nelle Valli del Poggio, come tanto per lo passato hanno desiderato, e forse anche ora desiderano, e tal danno farebbe de' soli Bolognesi, restandone esenti i Signori Ferraresi, difesi dagl' interrimenti accennati di Reno, non potendo essi, nè i Signori Romagnuoli ricevere danno veruno maggiore de' presenti.

Se poi la rotta entrasse nel Canale Naviglio, ecco precipitarsi tutti i sostegni, tutti i mulini, ed altri edifizj, e fabbriche, desolati gli argini dello stesso, e ridotta la navigazione ad uno stato da non potersi quasi mai più riparare.

Lo stesso rispetto alle inondazioni succederebbe fra il Canal Naviglio, e Savena.

Ch' a Savena, e l' Idice l' acqua andrebbe a cadere dalla parte delle Valli di Diolo, che per essere anguste, e chiuse dagl' interrimenti antichi di Savena, e Idice, e da i moderni della Zena, non potrebbero dar loro nè ricetto, nè esito, con estermínio di quella parte del territorio, e questo danno pure farebbe de' soli Bolognesi.

Nelle altre parti farebbero sempre maggiori i danni, che i presenti, ma comincerebbero a compartirsi rispetto alle Valli di Marmorta, che spettano a tutte e tre le Provincie, e nelle altre più basse il pregiudizio maggiore farebbe della Romagnuola, e del Ravennano, che del Ferrarese, che la poca parte del proprio territorio a destra del Po di Primaro già l' ha consecrata alla salvezza del rimanente.

Apparecchia da ciò che tutto il danno cagionato dall' insufficienza di quest' opera si compartirebbe a' Bolognesi, e Romagnuoli, non già a' Ferraresi che non avrebbero altro danno che della perdita della porzione della spesa che loro toccasse.

Data poi la sussistenza dell' inalveazione, e seguita che fosse, ma con l' ajuto dell' arte, non si dubita già che la costruzione de' lavori non dovesse toccare a tutte e tre le Provincie, ma la manutenzione forse resterebbe a carico delle sole due di Romagna, e Bologna, e cos-

sterebbe moltissimo danaro, e continua applicazione, quando anche l'opera fosse loro consegnata non solo compita, ma in istato di inalterabile, e tale da non temere vicina nuova necessità, o di fare arginature nuove, o di rialzare le fatte per soverchia bastezza, o di mutare il sito, la forma, la grandezza delle Chiaviche, Chiuse, Botti, Ponti canali, Intestature, cc. che non fossero riuscite sul principio della dovuta perfezione, e le medesime Provincie bisognerebbe stessero soggette a tutti i danni, e pericoli altre volte motivati, non potendo mai i Signori Ferraresi temer altro che di ritornare allo stato presente.

Sul supposto finalmente che l'inálveazione sussistesse per solo beneficio di natura, che fosse perpetua, inalterabile, ed innocente, bisogna considerare quanti vantaggi sieno per risulturne.

Certa cosa è che se questi fiumi si pensano regolare nella forma finora discorsa ne' congressi antecedenti, non si pensa di portare per l'alveo al mare che le piene de' fiumi, mentre le acque ordinarie si progetta di derivarle per via di Chiaviche, e di mandarle a beneficio de' mulini per gli alvei dove ora scorrono i fiumi, cioè a dire nelle Valli. Correranno adunque in queste le acque de' fiumi, nè più nè meno di quello che sarebbero se mai loro non venissero piene, e faranno quegli effetti istessi che in oggi fanno nell'estate assai asciutte, anzi molto maggiori, perchè dovranno le medesime Valli restare soggette a ricevere l'acque piovane di tutti gli scoli come pur ora sono. S'informino l'EE. VV. in che stato sieno le Valli, anche nell'estati più asciutte, e poi sarà loro facile l'inserire se si possa sperare che sieno per bonificarsi tutte le Valli, come di già da' Signori Ferraresi si danno per intieramente bonificate, fatta che sia la da loro proposta inálveazione. Veggasi in questo proposito il discorso del Castelli *sopra la bonificazione del Bolognese, Ferrarese, e Romagnuolo*.

Nè giova dire che i canali de' mulini s'introduurranno inálveati, ed arginati in Primario senza lasciarli spandere per le Valli, ed il simile si farà degli scoli delle acque chiare perchè oltre che anche ciò dovrà computarsi nella spesa, riuscirebbe inutile anzi perniciosissimo il farlo, essendo cosa certa che correndo tutti i predetti canali torbidi, ed essendo tutti insieme molto minor corpo d'acqua di quello fossero per esser le piene de' fiumi che mettono la foce, o mediata, o immediatamente in Primario, ricercheranno maggior caduta per portarsi al mare, e per conseguenza eleveranno il di lui fondo molto più di quello fossero per fare i fiumi predetti, da che ne nascerà che gli scoli dell'acque piovane non ci troveranno la caduta, e faranno Valli anche molto più ampie di quello sieno le presenti, con questa dis-

fe-

ferenza che ora in acqua bassa di Po finalmente le Valli scaricano, ma allora non vi troverebbero esito di forte alcuna.

Similmente non suffraga l'altro rimedio motivato di aggiugnere acque chiare al Po di Primaro, perchè queste non ponno essere che quelle del Canalino di Cento, o di Panaro nelle sue bassezze, le une, e l'altre, anche unite, di corpo insensibile, e non proporzionate al bisogno, perchè non è la chiarezza dell'acqua la causa dell'escavazione, bensì il gran corpo, o la caduta soverchia, e di tale verità ne ponno ben essere maestre le Chiaviche Paoline, e Borghese.

Ecco adunque provato che seguita che foisse l'inalveazione proposta, molti sarebbero, e certissimi i pregiudizj, niuno il vantaggio delle promesse bonificazioni, le quali abbenchè avessero qualche apparenza sul principio, nondimeno col corso del tempo si convertirebbero in profundissime Valli.

Se gli vantaggi si avessero a regolare come fanno i Signori Ferraresi dallo stato immediato all'introduzione de' fiumi nell'alveo nuovo, non negheremmo che non fosse per iscoprirsi, ed essicarfi qualche corpo di Valle, che gli scoli non avessero esito più felice che al presente, ec. ma bisogna guardare un poco più da lontano per giudicar rettamente di questa bonificazione.

Circa il secondo: per calcolare la spesa della proposta diversione ne' termini di questo articolo bisogna considerare la lunghezza, che da' Signori Ferraresi si dà di miglia $47 \frac{1}{2}$ da Reno allo sbocco del Savio, ed a questa si debbono aggiugnere altre 8. miglia per la linea che dee servire alla Samoggia, o al Lavino, che in tutto sono miglia $55 \frac{1}{2}$, cioè pertiche 27750, o sia piedi 277500. La profondità non può esser minore di piedi 10, abbenchè i Signori Ferraresi per il Reno solo vogliano che sia piedi 14. La larghezza data è di pertiche 10. cioè piedi 200. Moltiplicati adunque l'uno per l'altro questi tre numeri di piedi, ne vengono nel prodotto piedi cubi da escavare 55500000, che divisi per 100. fanno pertiche cube 555000. La pertica cuba contiene 8. passetti, ed il prezzo di ciascun passetto di terra poniamo sia 4. paoli; talchè ogni pertica valerà paoli 32, e il prezzo di tutte le predette pertiche cube sarà un milione, e settecento settantaseimila scudi Romani.

La terra scavata o dovrà regularsi in argine, o buttarli sulle ripe sregolatamente. In tutte le maniere bisognerà occupare maggior terreno, di quello importi il cavo. Supponiamo che il terreno da occuparsi tra il cavo, ed altro non sia più di pertiche 30. Saranno dunque nella predetta lunghezza tornature di terreno occupato 5729, che

a scudi 80. la tornatura importano scudi 458320, e la spesa in terreni, ed escavazione in tutto 2234320.

Tale spesa si renderà maggiore per li seguenti capi.

Prima, perchè la larghezza è per lo meno la sola necessità del bifogno.

Secondo, non vi sono computate le scarpè necessarie per le ripe.

Terzo, non sono considerate le fabbriche che resteranno nel sito dell'alveo.

Quarto, in oltre, vi farà bifogno di altrettanto forti intestature quanti sono i fiumi che s'introdurranno.

Quinto, bisognerà addolcire l'ingresso a tutti i fiumi che vi entreranno, e preparare i canali per lo ritorno dell'acqua ai canali de' mulini.

Sesto, faranno necessarie diverse chiaviche da estrarre l'acqua per i canali de' mulini, che sono; primo, il canale di Pescarola; secondo, il canaletto di Savena detto la Dozza; terzo, il canale dell'Idice; quarto, il canale del Sillaro; quinto, quello del Santerno; sesto, quello del Senio; settimo quello del Lamone; ottavo, quello del Montone; nono, quello del Ronco; decimo, quello del Savio; e questi con tutte le altre fabbriche, e chiuse necessarie.

Settimo, bisognerà calcolare la spesa del ponte canale per la navigazione da Bologna a Ferrara, e del Ponte di Pietra sopra Reno, e per unire la strada di terra, oppure quella de' due sostegni, ec.

Ottavo, tutti gli altri ponti per le strade delle Lame, della Mascarella, di S. Donato, di S. Vitale per lo meno sul contado di Bologna che saranno indicate da' Signori Romagnuoli.

Nono, tutte le botti necessarie per gli scoli superiori alle inalveazioni che non sono poche di numero, e di lunghezza considerabile.

Decimo, tutte le Chiaviche per li terreni che potessero scolare nell'alveo.

E finalmente moltissime altre spese che non ci sovengono, e forse non potranno esser suggerite che dall'operazione medesima, oltre quelle necessarie in istrumenti da scavar, e condur terra, in soprintendenti, ed altri ministri come computisti, depositarij, e pagatori, e quantità d'altri uffiziali di simil sorta, per li quali si sogliono cavare somme ben grosse.

Onde si giudica che in questa inalveazione quando potesse farsi, e si avessero regole per accertare la spesa, ascenderebbe questa, per dire pochissimo, a sopra quattro milioni di scudi.

SCRIT-

S C R I T T U R A XXX.

DELLA LINEA AL SAVIO.

Avendo i Ferraresi preteso in un loro scritto dato sopra i medesimi due articoli, che i benefizi di questa diversione di Reno al Savio fossero egualmente grandi che certi, replicò il Guglielmini con questa scrittura.

Elegantissima al pari che distintissima è la descrizione che fanno i Signori Ferraresi de' benefizj che pretendono sieno per provenire dalla loro proposta a tutte e tre le Provincie, e certo non si avrebbe che maggiormente desiderare, vedendosi delineata una deliziosissima in que' luoghi medesimi, che ora sono il rifiuto della natura, e l'ultima Cloaca, dove vanno a scaricarsi le acque tutte del Bolognese, e Romagnuola se all'alleanza, e vivezza con la quale si esprime fosse aggiunto altrettanto di verità, e sicurezza di esso.

Crediamo però che le nude asserzioni, le quali si leggono nel foglio comunicatoci, sieno fondate sopra diversi supposti, che meritavano di essere stabiliti nella sua evidenza prima di fondarvi sopra una Macchina di così vaste speranze; quindi niuna maraviglia farà, se al mancare de' supposti caderanno altresì le conseguenze di essi, e svaniranno in un fumo tutte le enfatiche apparenze, che non hanno altra sussistenza, che sulle lusinghe, che fa ad un animo poco avveduto qualche rettorico artificio.

Il primo supposto si è che la linea proposta abbia la promessa sussistenza, e questo come si prova? Sin ora certo non è stato addotto verun motivo, nemmeno apparente, che vaglia a dare una probabile speranza di mediocre riuscita; ogni cosa sin ora si è rimessa alle livellazioni; alle osservazioni da farsi non si è costituita veruna regola, nè per proporzionare l'alveo, nè per riconoscere la necessità, o inutilità delle arginature, nè per determinare la sufficienza della caduta calcolata, e da tali premesse cotanto incerte potranno dedursi asserzioni così franche?

Il secondo supposto è, che li fondi delle Valli sieno tanto alti da potere scolare al mare, perchè altrimenti. Se tale declivio non vi fosse, non si potrebbe sperare bonificazione veruna, che non si dà in fondi per sua natura non essiccabili, tanto più che le Valli presenti necessariamente devono ricevere scolarizie di campagne immense, cc. Questo asserito come vien provato? Forse col negare che hanno fatto li Signori Ferraresi che la bonificazione possa seguire reale colla diversione di Reno in Po grande, e col regolamento degli altri fiumi

nell'alveo di Primaro? Eppure il nostro, e loro asserito, è fondato sull'istesso principio. Or quì si forma un dilemma. O li fondi delle Valli presenti sono così alti che ponno riuscire capaci di scolo, o no; se sì, adunque è possibile, anzi facile avere l'intera generale bonificazione per altri mezzi senza mutare faccia alle cose, ed impegnarsi in spese stravaganti. Se no, adunque non ostante qualsivoglia diversione di fiumi, ed in qualsivoglia luogo la bonificazione generale non si otterrà, e perciò cominciano a mancare in gran parte li benefici esagerati.

Il terzo supposto è che data la caduta sufficiente al Mare, si abbiano mezzi idonei per farne godere l'effetto alli terreni che si vogliono bonificare; ma finora non si fa come si pretenda incamminare li scoli di così gran tratto di Paese al mare, se per l'alveo del Po di Primaro, o per altro da farsi, se unite alle acque torbide de' canali de' mulini, oppure separati; considerazioni che in una maniera, o in un'altra alterano, o tolgono la promessa bonificazione. Non basta divertire le acque da' luoghi bassi per bonificarli, bisogna di più provvedere allo scolo, ed assicurarsi della perpetuità del medesimo, se non si vuole azzardare, e la spesa, e la riputazione.

Veggasi adunque quanto incerti sono i supposti a' quali hanno relazione le promesse de' Signori Ferraresi, e quanto per altro sono certi i danni che dalla loro proposta derivano a tutte e tre le Provincie.

Sul fondamento di ciò che sin ora si è detto rendesi assai facile il rispondere alla loro scrittura. Primieramente i danni che ora si patiscono dalle rotte de' fiumi sono particolari, e solo si fanno sensibili a chi sta di sotto la rotta medesima, ma succedendo rotte nel nuovo alveo il danno si renderebbe universale, come che quasi tutto il territorio sarebbe al di sotto della rotta. Nello stato presente succedendo una rotta ad un fiume non uscirebbe dall'alveo che l'acqua di quello, ma effettuandosi il pensiero de' Signori Ferraresi andrebbero ad inondare le campagne più fiumi uniti. Non crediamo però gran vantaggio rendere universale il danno particolare, e moltiplicare tanto di più le acque alle rotte.

Bisogna poi mettere in conto di debito i danni, e le spese necessarie per la fabbrica, e manutenzione degli alvei, ed argini necessari, ed altri edifizii, e poi si vedrà se saranno così grandi le ricchezze come quì si dipingono. Anche gli Alchimisti quando pensano di poter arrivare a far l'oro si vedono nella propria idea i più ricchi uomini del mondo, ec.

La spesa di più, e più milioni quì si chiama un insensibile aggravio, ed in altri casi la spesa di pochi soldi, come quella di slezzare le Chiaviche del Po grande si metteva in conto di un aggravio intollerabile.

La

La direzione poi della natura, è di unire i torrenti ai fiumi reali, di seguitare i siti di maggior caduta, e non di unire diversi torrenti, e sostenerli paralleli alle radici de' monti sull' equivoco di mandarli al mare per linea retta. Che poscia la nuova inalveazione sia per camminare fra terra sia a carico de' Signori Ferraresi il provarlo.

Per altro sfuggono essi di calcolare la spesa dell' alveo proposto, e figurato in questo punto, perchè dubitano che l' immensità di essa non levi alla loro proposta una delle più necessarie, e plausibili condizioni, e renda superfluo il fare la tanto da loro desiderata livellazione. E' però certo che la spesa è grandissima, e non paragonabile all' utile che se ne fosse per ricavare, ec.

S C R I T T U R A XXXL

DELLA LINEA AL SAVIO.

La presente Scrittura benchè non fosse esibita dall' Autore ne' congressi tenuti sopra la proposizione de' Ferraresi di condurre il Reno allo sbocco del Savio, ma solo privatamente comunicata ai due Cardinali, nulladimeno si è qui aggiunta, e perchè spetta all' Articolo esaminato in tale occasione, cioè: Se sia cosa possibile proporzionare con l' arte un alveo a diversi fiumi uniti, e perchè contiene profonda dottrina intorno agli alvei de' fiumi, coerente a quella, che l' Autore medesimo espone dopo nel suo Trattato della Natura de' Fiumi quattro anni dopo.

LE acque portate dai fiumi, o sono chiare, o torbide, e gli alvei di essi, o sono composti di parti amovibili, o nò. Quindi nascono quattro casi possibili.

Primo, che un fiume porti acque chiare, e scorra per alveo resistente alle corrosioni.

Secondo, che porti acque chiare di sua natura, ma scorra per alveo di parti amovibili.

Terzo, che porti acque torbide, che scorrano per alveo resistente.

Quarto, che porti acque torbide per alveo di parti amovibili.

Nel primo caso, qualunque alveo gli sia preparato, se farà capace di portare le massime piene, non potrà essere alterato, che per cause accidentali, e fuori di regola, come a dire dalle concrezioni tartarose, che fanno le acque, anche a giudizio del senso chiarissime,

H

nel

nelle parti laterali de' proprj alvei, come accade negli acquedotti delle fontane, particolarmente se le acque partecipano del minerale, e si dice succedere nella Nera in vicinanza di Terni.

Nel secondo caso bisogna distinguere: O il fiume avrà la cadente stabilita, o no. Se il primo, manterrà il proprio fondo senza elevarlo, od escavarlo per cause accidentali, v. gr. se la disposizione delle ripe, o di qualche ostacolo frapposto rivoltasse la corrente in moti vorticosi, si cagionerebbero gorgi, e la terra scavata sarà portata in sito, dove l'acqua abbia così tardo il moto da premettere la deposizione, e da non sollevarla più; tali alterazioni però sono insensibili, e non se ne fa caso: se poi non sarà stabilita la cadente, ciò sarà, o perchè l'inclinazione di essa sia tanta, che l'aderenza, che hanno le parti del fondo fra le medesime, sia tale, che non possa resistere alla velocità dell'acqua, e perciò sia obbligata a patire divulgazione d'una parte dall'altra; ed in tal caso valendo più la velocità dell'acqua per rodere il fondo, che questo per resistere, succederà, che l'alveo continuamente s'escaverà fin tanto, che l'inclinazione della cadente si sia resa così dolce, che tanto possa la velocità, e sforzo d'acqua per corrodere; quanto l'aderenza delle parti del fondo per resistere; ed allora il fondo sarà come se fosse composto di parti non più amovibili; essendo che l'amovibilità, o non amovibilità delle parti si determina in paragone della forza tentante di amoverle.

In secondo luogo può la cadente non essere stabilita, perchè la inclinazione dell'alveo sia molto men di quello che occorre per resistere alla velocità dell'acqua; ed in tal caso è chiaro, che essendo anche maggiore l'adesione delle parti del fondo per resistere alla velocità dell'acqua, questa non opererà, ma lascerà il fondo nello stato, nel quale lo troverà, senza escavarlo per mancanza di forza, e senza interrirlo per mancanza di materie, la quale però essendo somministrata, o dalla generazione de' gorgi, o dalla corrosione delle ripe, o da impurità di materia mischiatavi per accidente, si alzerà qualche poco di fondo nei siti dove sarà più facile la deposizione.

Nel terzo caso. Se il fiume correrà torbido per un alveo resistente; bisogna distinguere, perchè o la velocità dell'acqua è tauta da non lasciare deporre la torbida, ed in tal caso viene ad essere equiparata l'acqua torbida alla chiara; ma perchè il fiume non ha in tutti i luoghi eguale la velocità, che regolarmente è maggiore nel mezzo dell'alveo, che vicino alle sponde, rallentandosi sempre quanto più dal mezzo si scosta, quando si troverà l'acqua così indebolita di velocità, che non potrà più sostenere incorporata la torbida, bisognerà che la deponga, e sempre più presto la deporrà, quanto minore sarà

farà la velocità; che rendendosi sempre minore, quanto più s'accolta alle ripe, è cagione, che le deposizioni laterali si fanno a scarpa pendente verso il mezzo; come si osserva nelle ghiare, ed alluvioni, che si fanno nel fondo de' fiumi; non potendo queste mai farsi orizzontali, che in acqua stagnante, e sempre egualmente torbida; oppure in siti, dove eguale sia la torbida, ed eguale il grado di velocità, ma non sufficiente.

Se poi la velocità del fiume non sia tanta, nè anche nel mezzo da sostenere incorporata all' acqua la materia, o arenosa, o limosa, la deporrà per tutto l'alveo, inegualmente però a proporzione della velocità, che possederà in ciascuna delle parti del proprio alveo, ed allora crescerà la condizione d' avere il fondo, e le sponde resistenti; e perciò caderà sotto le considerazioni precedenti.

Nel quarto caso. Se il fiume correrà torbido in alveo di parti amovibili; che è caso non solo il più frequente, ma poco meno che universale, anche in questo bisogna distinguere; perciocchè

O il fiume avrà tale inclinazione di fondo, che l'aderenza delle parti di questo non possa resistere allo sforzo, che fa la velocità dell' acqua per superarla; ed in tal caso sia questa, o torbida, o chiara, il fondo si echerà, come si è detto nel secondo caso, sino a rendersi così addolcita la cadente, che la velocità dell' acqua non possa più svellere le parti, delle quali è costituito il fondo, e tale inclinazione per questo mezzo acquistata farà la cadente stabilita dalla natura, sopra la quale non si farà alzamento, e sotto la quale non si farà abbassamento veruno.

Oppure l' inclinazione del fondo farà anche minore di quello che bisogna per resistere alla divulsione delle proprie parti, tentata dalla velocità dell' acqua, ed allora tanto più resisterà il fondo alla escavazione, e potrebbe questo essere qualche poco più pendente per resistere alla medesima; ogni volta adunque, che o nel cessare delle piene, o nella mediocrità di queste si faranno deposizioni nel fondo dell' alveo, sopravvenendo le piene maggiori, non potranno levare la materia antecedentemente deposta, se ella non farà superiore a quella cadente, che è la prima a resistere alla forza dell' acqua; quella, cioè, che di sopra si è detta essere determinata dalla natura; e questa perciò viene ad essere ne' siti di poca pendenza piuttosto un effetto della velocità con la quale si equilibra, che causa della medesima, come volgarmente si crede, dipendendo essa in grandissima parte dall' altezza dell' acqua, che l' accresce, e sminuisce a proporzione.

Quindi è (per venire al punto) che per determinare la quantità dell' inclinazione di queste cadenti, bisogna considerare la condizione della

della materia, della quale viene ad essere costituito il fondo dell' alveo, cioè, se ghiaia grossa, che più resiste al moto, se ghiaietta, se sabbia grossa, se sabbia minuta, se limo, ec. che gradatamente meno, e meno resistono, e perciò con maggiore inclinazione di fondo resiste all'escavazione la ghiaia grossa, con minore la ghiaietta, e con molto minore la sabbia grossa ec. e quindi nello stesso fiume vengono formate diverse cadenti, secondo la diversa resistenza della materia del fondo, tale resistenza è composta di tre cose, prima, di gravità di materia; secondo, di aderenza; e terzo, di inclinazione di piano, essendo certissimo rispetto alla prima, che più facilmente sono portare, o spinte dall'acqua le materie più leggieri, che le più gravi; e perciò in caduta di otto piedi per miglio, può ben resistere la ghiaia grossa ad essere distaccata dal fondo, ma non la ghiaietta, nè la sabbia, rispetto alla seconda, meno resistono le materie sciolte, come la sabbia, che le unite, come la creta, o il tivarro; e rispetto all' ultima più resiste ad essere mossa una materia situata sopra un piano orizzontale, o poco inclinato, che sopra di uno di considerabile inclinazione.

Inoltre si deve paragonare la predetta resistenza alla velocità dell' acqua; perchè questa in grado maggiore svelle nella stessa inclinazione di fondo materie più grosse, che non potrà muovere un puntino; se sarà costituita in grado minore, e perciò è necessario stabilire i principj delle velocità de' fiumi, i gradi con li quali essa cresce, e supponendo per ora che essa dipenda dalla sola altezza dell' acqua è duopo per determinarne la cadente, sapere che altezza avrà l' acqua nelle massime piene; e che grado di velocità può imprimere a se medesima nel fondo dell' alveo, il quale se potrà superare la resistenza del fondo lo scaverà ec.

Questo paragone poi di forza, e di resistenza è difficilissimo, e fin' ora non si sa che alcuno l'abbia neppure tentato, non che fatto, a darne regole.

Bisognerebbe prima determinare v. gr. 20. piedi d' altezza viva di acqua hanno tanto di forza, che si equilibra con la resistenza, che li fa la sabbia d' una grossezza certa, quando ella sarà disposta in un piano cadente, per esempio, once 4. per miglio; così della sabbia più minuta, del limo, e delle ghiaie di tutte le grandezze, e così anche di tutte le altezze vive dell' acque, e questo modo non si può ottenere, che da esperienze, moltiplicate, e replicate, difficilissime da ridursi a metodo per la irregolarità propria, e connaturale degli alvei dei fiumi, oppure trovare una regola generale *a priori*, che insegnasse di calcolare, o l' egualità, o gli eccessi di queste forze, e resistenze, e bisognerebbe fosse fondata prima sulla proporzione, colla quale

quale crescono le resistenze allo sminuirsi dell' inclinazione, sì nelle materie sciolte, come nelle aderenti, ed in ogni grado di gravità, di mole, e di figura: secondo nella proporzione delle forze, che fa l' acqua in diverse altezze, contro il fondo dell' alveo, computando la resistenza di esso, e l' inclinazione, che avesse, e questo è un legame, ed incontro di proporzioni difficilissimo anche nella geometria più astratta: terzo, nella unione, e comparazione della potenza, che è un moto, e della resistenza, che è una quiete ad una terza cosa, che potesse servire di misura comune a tutte due.

Quando tutto ciò si facesse, non si farebbe poi nè anche arrivati al fondo di questa notizia, posciachè, con tuttochè si abbia regola certa da calcolare l' altezza che fa il fiume aggiunto ad un altro, il calcolo però si concepisce, come se le sponde fossero di materia dura, ed il fiume non capace di dilatazione veruna, e pure all' accrescersi le acque, sempre s' allargano gli alvei, e le altezze si rendono minori delle calcolate; onde si fa anche necessario all' effetto che si cerca sapere con qual proporzione s' allargano gli alvei per l' introduzione di nuove acque, e ciò non si può determinare in alcuna maniera, che supponendo le sponde de' fiumi formate di materia sempre a se stessa omogenea; condizione, che non si può avere nel terreno, del quale siamo obbligati a valerci, essendo certo, che più s' allarga lo stesso fiume quando corre fra sponde arenose, che fra sassose; più se trova il fondo resistente; che facile ad escavarfi; più in grande altezza d' acqua, che minore ec.

Da tutto ciò si può comprendere quale, e quanta sia la difficoltà d' una inalveazione nella quale debbono entrare più Torrenti, disseveranti fra di se nel corpo d' acqua, nella situazione del fondo, nella materia, che portano, e per un terreno di natura tanto diversa, traslasciando poi di dire, che non si ha un' acqua perenne, che la mantenga, e che si altererebbe considerabilmente ad ogni piena, secondo che gonfiassero i fiumi inferiori; o superiori; in maniera che se mai in nessun caso si può concludere in questo, che *valde difficilia impossibilia iudicantur.*

SCRIT-

SCRITTURA XXXII.

Terminato l' esame del progetto di condurre il Reno allo sbocco del Savio, esibì il Guglielmini la seguente Scrittura preliminare nella quale brevemente si accennano le difficoltà principali contro gli altri tre progetti, che rimanevano da considerare.

HAnno veduto l' EE. VV. tutto ciò, che concerne le due proposte de' Sigg. Ferraresi, e nostra, le quali con giusta ragione possono dirsi gl' ultimi limiti di tutte quelle, che possono cadere nella mente degli uomini, e tra le quali tutte le arti possibili si racchiudono.

Nel numero di queste sono la seconda di Monsignor Corfini, per la quale s'introduce Reno nel Po di Volano alla punta di S. Giorgio, e di quì al mare per l' andamento dell' alveo antico di questo Ramo di Po.

Secondo: E' stato da alcuni pensato d'introdurre con regola, ed arginature tutti li Torrenti del Bolognese, e Romagnuola nell' alveo del Po di Primaro, allargandolo a sufficienza, dove ne fosse conosciuto il bisogno, mandando parimente a sboccare nell' alveo predetto per il mezzo delle chiaviche tutti gli scoli intermedj.

Terzo, anticamente fu proposto di bonificare tutte le Valli a destra di Primaro col mezzo de' fiumi torbidi, lasciando, che per mezzo di esse si fabbricassero gli medesimi gli alvei proporzionati, e così s' incamminassero a poco a poco tutti uniti verso il mare a sboccare nella Sacca di Testa d' Afino.

Circa la prima proposta. Osta la poca caduta, che si ha dalla punta di S. Giorgio fino al mare di soli piedi 10. 3. 3. per quanto consta dalle misure prese nella visita dell' EE. VV. alla quale caduta aggiungendo p. 3. per li motivi altre volte da noi addotti, ascende questa alla somma di piedi 18. 3. 3, che divisa in miglia 45, lunghezza dell' alveo di Volano, dà di caduta per miglio piedi 0. 4 $\frac{2}{3}$ insufficientissima al bisogno.

Alzerebbesi perciò il fondo di Reno fino a farsela, e perciò altrettanto sarebbe l' interramento quanto si dimostra essere il difetto della medesima; e perciò si sarebbe obbligato a mantenere detto fiume fra arginature altissime, difficili, anzi impossibili a mantenersi; e seguendo una rotta riescirebbe impossibile il ripigliarla, perchè non si potrebbe più rimettere l' acqua a correre per un sito così elevato.

Alla seconda proposta: Osta parimente il difetto della caduta, che però non sarebbe necessaria tanto grande quanto per Volano, a
ca-

cagione che per quello dovrebbero unirsi molti fiumi assieme, e per questo dovrebbe scorrere il solo Reno. Il determinare poi quale sia la caduta, che richiedono i fiumi uniti, porta seco le medesime difficoltà, che di già si sono dette rispetto allo stabilire la cadente all'invalveazione superiore, abbenchè in questo caso non sia tanto difficile, potendo averfi qualche esempio dal fatto.

Secondo: Seguirebbe l'intersecazione di tutti gli scoli del Bolognese, li quali ora impediti fanno vedere i proprj effetti inondando le campagne fruttifere, e introdotto Reno in Primaro non potrebbero sboccarvi dentro per l'alzamento del fondo, senza mantenersi nella presente pregiudizialissima elevazione, o senza acquistarsela maggiore con l'intera desolazione del Territorio di Bologna.

Terzo: La navigazione tra Bologna, e Ferrara resterà sempre intersecata dal Reno, e forse rovinata per mancanza d'acqua dalla parte di Ferrara.

Nella terza proposta. Crescono più le difficoltà, perchè dato per impossibile che si fosse ottenuto l'intento d'invalveare fra' proprj interrimenti tutti i fiumi del Bolognese e della Romagna, si adattano a questa invalveazione tutte le difficoltà sin' ora proposte; ma i danni si farebbero anche più grandi nel tempo intermedio, posciachè ne seguirebbero spaventose inondazioni. Ed in riprova si considerino gli effetti che ha fatti la rivolta del Reno nelle Valli Sanmartina, del Poggio, e di Marrara, delle quali l'EE. VV. non hanno veduta che una piccola parte, essendo in tutti i giorni della visita mancato il lume del Sole prima che si fosse arrivato a dare una semplice occhiata agli ultimi termini ai quali si sono portate le Valli. Inferiscasi di poi quali farebbero per seguire ogni volta che Reno passando dalle Valli di Marrara a quelle di Marmorta andasse a scaricare in questa Valle unite alle proprie acque quelle di Savena, dove accompagnandosi colle altre dell'Idice, Centonara, Quaderna, Gaiana, e Sillaro, quale farebbe la concavità capace di riceverle e depurarle, se non si facesse maggiore coll' elevazione del proprio pelo, e giugneste a sommergere le più feconde campagne del Bolognese?

Lo stesso proporzionalmente si dee discorrere rispetto alle Valli inferiori fino a Savena, nella qual considerazione cogli accrescimenti de' corpi d'acqua si veggono fatti sempre maggiori i danni, riconosciuti da' medesimi Signori Ferraresi, che più d'una volta in questa visita hanno avuta la bontà di conoscere sinceramente l'insufficienza di tal proposta bonificazione.

Si sono umilmente sottoposti agli occhi dell' EE. VV. questi pochi motivi sopra le tre accennate proposizioni, non perchè non ve

nc

ne sieno moltissimi altri, ma perchè essi sono i radicali, dai quali ne germoglia un infinità d' altri, che nella discussione di esse da farsi ne' congressi si andranno di mano in mano proponendo.

ESAME DEL TERZO PROGETTO.

CIOE' DELL' INTRODUZIONE DEL RENO NEL PO DI PRIMARO.

SCRITTURA XXXIII.

Posta in campo la proposizione di recapitare il Reno nel Po di Primaro, diede l' Autore la seguente Scrittura in ordine ai tre primi articoli, che furono:

- I. Se le acque, e Torrenti traspadani abbiano caduta sufficiente in Primaro, e quali di essi ve l' abbiano, e quali no, e se a quelli, che non l' hanno se gli possa dare.*
- II. Se introducendo Reno nel Po di Primaro, gli altri Torrenti traspadani avranno sufficiente caduta al mare, e che modo si possa tenere per dargliela.*
- III. Se il detto alveo si possa proporzionare slargandolo, e profundandolo secondo le acque, che vi si debbono introdurre, e in che modo ciò si possa praticare.*

Circa il primo: Tutti i Torrenti traspadani hanno caduta sufficientissima nel Po di Primaro. Ciò si prova, perchè se i Torrenti predetti in oggi vi scaricano le proprie acque, perdendo l' elevazione collo spandersi nelle Valli, tanto più vi si scaricherebbero mantenute che fossero incassate sino all' ingresso. Pare perciò superfluo il cercare il modo con che si possa dare la caduta necessaria ai detti torrenti, perchè la natura, quand' anche non l' avessero, gliela farebbe da se coll' elevazione o del fondo, o della superficie di essi.

Circa il secondo: Tutta, o almeno la maggiore difficoltà di questa proposizione consiste in liquidare questo punto, facile a risolversi rispetto a qualcheduno de' fiumi, difficilissimo rispetto ad altri.

La caduta del pelo del Po di Primaro alla punta di S. Giorgio sino al pelo basso del mare è la stessa, che la caduta di Volano, determinata da noi piedi 18. 3. 3. Il fondo di Reno a Vigarano ha di caduta sul pelo del Po di Volano piedi 13. 0. 9, dunque la caduta di Reno da Vigarano al pelo basso del mare farà piedi 31. 4. 0. La distanza è di miglia 70. in circa, e perciò compartita la caduta nel-

la distanza, farà once 5 $\frac{1}{2}$ per miglio, di gran lunga insufficiente al bisogno.

La caduta di Savena al dosso del Penna sopra il pelo alto del Po di Primaro in sito inferiore al Cavedone di Marrara è piedi 8. 3. 8. Il detto pelo di Primaro ha di caduta sul pelo basso del mare piedi 17. 8. 3. Dunque la caduta del fondo di Savena al dosso del Penna sopra il pelo basso del mare è piedi 25. 11. 11, che compartita in miglia 45. ha di caduta per miglio quasi once 7, che per se stessa non può sussistere.

La caduta dell' Idice, ed altri fiumi, che sboccano in Marmorta, è quasi l' istessa, che la predetta del Po di Primaro, cioè p. 17. 8. 3, o certo poco minore, essendosi osservato nella visita, che trovandosi pieno il Po predetto, e le Valli di Marmorta, non si potè entrare con una piccolissima barchetta nell' alveo dell' Idice, e questa caduta in miglia 27. in circa, dal cavo della Bastia al mare, è quasi once 8. per miglio, che poco può scostarsi dalla necessaria per portare le proprie torbide unite a quelle di Savena, Quaderna, Gaiana, Sillaro, e fiumi inferiori al mare.

Molto più si giudica sufficiente quella de' fiumi inferiori, Santerno, e Senio, approvata per tale dall' esperienza dopo l' introduzione.

Si renderebbero più vantaggiose le cadute di tutti i fiumi preaccennati, se introducendo il Lamone per l' alveo suo vecchio nel Po di Primaro a S. Alberto si aprisse con l' aumento di quest' acqua maggiore lo sbocco al mare, e si escavasse maggiormente l' alveo del Po.

Circa il terzo: L' arte di proporzionare l' alveo ai fiumi uniti di acque diverse fin' ora non è stata trovata, e forse non è possibile a trovarsi. Crediamo però, che divertito ad altra parte il Reno, non vi sarebbe bisogno di altro proporzionamento; perchè se l' alveo presente basta per tutti i fiumi, le acque di alcuno de' quali essendo sostenute appena si muovono, quanto più dovrà restare proporzionato a scaricare acque minori, e correnti con velocità, come farebbero se vi si inalveassero i fiumi de' quali è capace, essendo troppo manifesto la gran velocità del Po di Primaro di sotto all' introduzione di Santerno, e Senio, e la poca degli altri superiori?

Si potrebbe bene nei luoghi ove apparisse la necessità scaricare le ripe, il che renderebbe maggiore dilatazione all' alveo, e più libero il corso alle acque.

Concludesi adunque, che Reno assolutamente non ha bastante caduta per correre al mare per l' alveo di Primaro. Che Savena più s' accosta ad avervela. Che l' Idice, ed altri fiumi inferiori si giudicano capaci di essere introdotti in Po di Primaro inalveati, e regolati.

anco nel presente stato delle cose; e finalmente, che introducendovisi il Lamone facilmente si ridurrebbero le cose in istato da potere sperare, che Savena stessa fosse capace della medesima inalveazione senza maggiori sconcerti.

Non mancheranno finalmente alle EE. VV. altri proficui ripieghi per far godere a tutte e tre le Provincie l'utile tanto desiderato della bonificazione.

SCRITTURA XXXIV.

DELLA LINEA DEL PO DI PRIMARO.

Succedettero all'esame della medesima linea i tre altri articoli seguenti.

- I. Se inalveandosi i torrenti trappadani in Primaro si debbano, e possano fare argini tanto alla destra, quanto alla sinistra del detto fiume.*
 - II. Se coll'acque chiare si possa provvedere agli interrimenti, e prolungazione della linea, e di dove, ed in che copia possano queste ricavarfi.*
 - III. Come si possa mantenere la felicità degli scoli dalla parte superiore.*
- Ai quali rispose l'Autore per parte de' Bolognesi in questa maniera.*

Circa il primo: l'inalveazione de' torrenti in Primaro si è intesa nella discussione de' punti antecedenti dover riuscire tale, che non si elevi più di quello che ora è il fondo de' torrenti che debbono inalvearsi, anzi tale, che l'alveo del detto Po di Primaro non si alzi a segno di portare pregiudizio alle campagne adiacenti, siasi per l'impedimento degli scoli, o per altra cagione. Quindi rispetto ai torrenti che da noi si crede potersi introdurre nel Po di Primaro, non v'ha dubbio potersi fare argini alla destra di sufficiente altezza, come che in niun luogo manca terra proporzionata per tal lavoro, e l'elevazione delle arginature non può esser tanta da non potersi comodamente mantenere.

Doverli fare tali argini è manifesto, prima perchè sono necessari al fine della bonificazione desiderata, altrimente mantenendosi le espansioni presenti poco, o niente si bonificherebbe. Secondo, perchè ristretta l'acqua fra gli argini acquisterebbe di velocità, e per conseguenza maggiormente escaverebbe l'alveo proprio, riducendolo ad una cadente meno inclinata. Terzo, perchè niuna ragione vuole, che si lascino senza utile di veruno, in abbandono alle acque, campagne così immense quali sono quelle della Romagnuola, e del Bolognese.

Rispetto poi a' fiumi superiori questi si sono asseriti incapaci d'inal-

inalveazione nel Po di Primaro, perchè talmente per difetto di caduta alzerebbero il proprio fondo, e quello del predetto Po, che non si potrebbero sostenere arginature tanto alte quanto bisognassero, e l'elevazione del fondo non lascerebbe esito agli scoli delle campagne superiori. Dal che apparisce la risoluzione del restante del quesito, cioè, che rispetto a Reno assolutamente nè potranno costruirsi, nè costrutti mantenersi a lungo argini da veruna parte, e per conseguenza che non si dee porre all'azzardo di farli se non per rimedio provvisorio, ma che alla prima rotta che seguisse sarebbe gettata tutta la spesa, come che impossibile sarebbe obbligare un fiume a correre per aria.

Dalla parte sinistra è certo che non manca terra di tutta perfezione per ingrossare, ed elevare, quando occorresse, gli argini presenti, ma succedendo rotte, eguale, o poco minore sarebbe la difficoltà di ripigliarle.

Circa il secondo: l'unione dell'acque chiare alle torbide impedisce, o per meglio dire, ritarda gl'interrimenti in quegli alvei che sono, o che successivamente si fanno difettosi di caduta in proporzione dell'acque proprie, ma donde si possano ricavare queste acque chiare da noi, non si sa; essendo certo, che in questi paesi non vi è altra acqua chiara, che quella del Canalino di Cento, e de' condotti dell'acque piovane, che sono un nulla rispetto alle torbide unite de' fiumi.

Circa il terzo: o gli scoli avranno caduta sufficiente nel fondo, stabilito che sia, di Primaro, o no. Se l'avranno, non vi occorre alcun artificio, se non l'ordinario delle chiaviche per iscolare felicemente. Se poi non l'avranno, appresso di noi è disperato qualunque rimedio, ma se per avventura ne fosse proposto alcuno, non mancheremo di soggettarlo con ogni umiltà il nostro sentimento sopra di esso alla sublime cognizione dell'EE. VV.

S C R I T T U R A XXXV.

DELLA LINEA DEL PO DI PRIMARO.

In alcune repliche date da' Ferraresi sopra i medesimi tre articoli avevano avanzate alcune asserzioni, le quali vennero impugnate dal Guglielmini colla seguente scrittura.

LA difesa ordinaria che si pratica per li fiumi, è quella di una lunga cortina d'argini sopra l'una, e l'altra ripa, e questa non
Tom. V.
I fi du-

si duplica che ne' luoghi ove maggiore sia il pericolo. Quindi non si fa intendere con qual fondamento già più volte si vada replicando, che il Polesine di S. Giorgio, e le Valli di Comacchio non hanno per difesa che un solo argine quasi che per essere ben difeso ve ne volesse un laberinto. Si dovrebbe piuttosto avvertire che l'esservi un solo argine mostra sufficiente tal difesa, perchè altrimenti si farebbe raddoppiato, e fattovi coronelle come in altri luoghi si pratica, particolarmente non vi essendo stato fin ora alcuno che abbia impedito di farlo. Finalmente si paragoni la difesa praticata a sinistra, con quella alla destra, e giudichisi se più meriti compassione chi si crede con finto timore non abbastanza in sicuro, o chi per mancanza d'ogni difesa patisce continuamente, e realmente quel danno che dall'altro viene ideato solo nell'immaginazione.

Si desidererebbe poi di sapere qual sia la ragione per cui si pretendesse l'arginatura a destra più bassa di quella a sinistra, perchè secondo il dovere l'una, e l'altra dovrebbero essere di altezza sufficiente al bisogno, e se i Signori Ferraresi pretendessero poi che la loro a sinistra fosse più alta della contrapposta, niuno negherà loro che non l'elevino a loro piacimento.

Quanto alla diversione de' torrenti inferiori, questa cagionerebbe maggiore alzamento di fondo nell'alveo di Primaro. La ragione è manifesta, perchè si sminuirebbe il corpo d'acqua. Perciò l'acque chiare vi avrebbero minor caduta, e le campagne si secolerebbero più infelicamente. Non per altro è stato da' Signori Ferraresi tentato d'introdurre l'acqua del Po di Lombardia nell'alveo di Primaro che per tenere basso il di lui fondo, e con ciò dare caduta, ed esito felice alle acque superiori. E non per altro si è interritto l'alveo di Primaro, se non perchè gli è mancato il gran corpo d'acqua che vi scorreva. Considerisi ora che effetto fosse per fare la diversione di altre acque, e quanto poco sieno uniformi le massime d'introdurre il Po, e di divertire da Primaro i fiumi che vi sboccano.

Le acque chiare considerate come tali non hanno forza di escavare. Ben lo provò a suo costo il P. Spornazzati, che fondato su questo equivoco s'impegnò con Clemente VIII. di fare l'escavazione del Po di Primaro a forza d'acqua, e perciò con poca spesa; ma le promesse furono fallaci, perchè bisognò adoperare il paleotto, e poi anche non gli riuscì. La soverchia caduta è quella, che dà forza all'acqua di escavare, e questa non si trova in Primaro a proporzione del corpo d'acqua che porta, e se vi fosse, egualmente scaverrebbe l'acqua torbida, che la chiara, come giornalmente si vede in altri casi, e se ne potrebbero portare esempi infiniti. Perciò riuscirebbero fra-

frustratorio il calcolo della proporzione dell'acque chiare alle torbide come di espellente all'ostacolo, se non si prova sufficiente la caduta perchè siegua tale espulsione, e per conseguenza sono inutili tutte le altre regole non ad altro dirette, che ad allontanare dal Polesine di S. Giorgio le acque tutte de' torrenti, abborrite al pari che se fossero velenose, senza aver riflesso allo svantaggio che ne può seguire alle altre Provincie.

Circa il terzo: si avverte con quanta facilità i Signori Ferraresi propongono il rimedio delle borti per provvedere a qualunque sconcerto, e con quanto vigore le hanno altre volte rigettate quando sono state proposte da' Bolognesi; eppure non vi è altra differenza, se non che le proposte da noi non potevano essere più che una, o due, e le necessarie per provvedere agli scoli a destra di Primaro si contano a decine, e sotto alveo maggiore di quello di Reno, ed in fondo non così sicuro come nelle campagne superiori del Ferrarese.

Che gli scoli poi fossero per acquistare maggior caduta in Primaro, rimossi che fossero i fiumi inferiori, da noi non si nega confidently, e se n'è addotta la ragione di sopra.

S C R I T T U R A XXXVI.

DELLA LINEA DEL PO DI PRIMARO.

Furono dopo ciò sottoposti alla disamina ne' congressi tre altri articoli, a quali è responsiva la seguente scrittura dell'Autore, e sono;

- I. Se dopo la rimozione di Reno dall'alveo di Primaro, questo si sia interrito.*
- II. Se le sfortune del Polesine di S. Giorgio sieno cresciute, o mancate, e per qual causa, e se le Valli di Comacchio per l'introduzione del Reno, ed acque traspadane nel Po di Primaro riceveranno danno, o pregiudizio, e come vi si possa rimediare.*
- III. Quali effetti proveranno da tale inalveazione le tre Provincie, se questa sarà stabile, e quanto importerà la spesa.*

Altrettanto è facile asserire che l'alveo di un fiume corrente sia interrito, quanto difficile il provarlo, se non si hanno segni stabili, in relazione a' quali possa desumerne la notizia confrontando insieme le misure fatte in diversi tempi. Rarissimi sono i predetti segni nell'alveo di Primaro, abbenchè moltissimi gli scandagli fatti nelle visite Centuriona, Gaetana, Corfini, ec. i quali, come ad altro fine diret-

ti, furono lasciati sciolti, e a nulla servono, per la risoluzione del punto presente.

Servirà però per notizia dell' EE. VV. che l'alveo di Primaro quando dava il passo al ramo del Po grande che vi scorreva, necessariamente doveva essere profondissimo, quasi al pari dell'alveo presente del Po di Venezia. Che secondo che l'acqua cominciò ad abbandonarlo dovette proporzionalmente andarsi elevando più nelle parti superiori, meno nelle inferiori, perchè più scarsa era l'acqua nelle parti di sopra, che di sotto. Che divertiti che furono per Breve di Clemente VIII tutti i torrenti dal Reno sino al Lamone, non si sa se l'alzamento del fondo di Primaro, fosse arrivato a quel segno, che richiedeva la naturale disposizione della cadente proporzionata a tutte le acque che vi mettevano foce. Che escavato che fu sotto la direzione del P. Spornazzati, e del Fontana, certo l'escavazione, come diretta a far ritornare il Po di Lombardia in quell'alveo, ragionevolmente ridusse il fondo di esso più basso di quello che conveniva per portare al mare le acque de' torrenti Bolognesi, e Romagnuoli. Che perciò non sarebbe maraviglia, se non essendo poi seguita la meditata introduzione del Po, ed inalveatifi di nuovo alcuni de' fiumi predetti in Primaro, di nuovo si fosse questo elevato, come necessariamente dee avvenire a' fiumi torbidi che hanno la cadente meno inclinata del suo bisogno. Che nulladimeno vedendosi qualche interramento non si dee per buona conseguenza dedurre, dovere esso sempre farsi maggiore, e poi inferirne con iperboli smoderate una infinità di precipizi, e desolazioni, descrivendone esattamente ogni più fastidiosa minuzia. Che piuttosto si dee accertare, se l'alzamento sia mai finito, o giunto al suo sommo, almeno in qualche parte, e dalla caduta di esso al mare arguire quali sieno i torrenti, fiumi, ed acque, che possono senza sconcerto, anzi con vantaggio, mettere in Primaro la foce, e quali no; ed è certo, che nella prima classe s'annoverano gl' inferiori, e nell'altra almeno il Reno, come si è detto nella nostra risposta al secondo punto alla quale ci rimettiamo. Che finalmente bisogna pensare al modo di fare con sicurezza l'inalveazione de' fiumi non ancora introdotti in Primaro, ed il regolamento di tutte l'altre acque a destra di Primaro, per supplire nella maniera che si può al difetto delle notizie necessarie al proporzionamento dell'alveo.

Circa il secondo: le forgive del Polesine di S. Giorgio sono antiche, e forse coeve allo stesso, essendosene in ogni tempo uditi i lamenti degl'interessati. Gli strumenti, ed altre scritture esibite all' EE. VV. dalla Comunità d'Argenta in proposito del mulino del Goldito-
re ne fanno ampia fede, e l'Alcotti nella sua, difesa più volte ne fa
men-

menzione; se poi si sieno fatte maggiori, o minori a noi non può costare, che siamo privi delle notizie necessarie. Crediamo bene che la risoluzione di questo punto debba dipendere dal provare due cose: mi, che sono, prima lo stato antico, e poi il moderno, per potere dal confronto dell' uno, e dell' altro ricavare la verità. Avendo poi a discorrere sopra principj generali, diremo, che se le forgive dipendono da un pelo d'acqua più alto della superficie della terra, che le patisce, e dalla porosità del terreno, questa dee crederci uguale in tutti i tempi, ma quello siccome è stato vario può anche aver portata alterazione nelle forgive. Se queste anticamente erano essetti dell' altezza dell'acqua del Po, bisogna necessariamente dire, che quel tratto del Polesine, che è tra la punta di S. Giorgio, e l'argine di Marzara sia adesso di molto miglior condizione, che anticamente, perchè ora non riceve che poca acqua dalle Valli, non tutto il Po come una volta. Nel restante della riviera si veggono argini altissimi, a' quali nelle somme escrescenze restano molti piedi di vivo, come hanno veduto l'EE. VV. in tempo che al segno stabile di Longastrino mancavano poche once per arrivare a quello delle massime piene. Se tali argini furono fatti, e regolati per l'acque del Po, pare che le piene presenti dovessero riuscire molto minori delle antiche, e che essendo le piene di Po grande di molto più lunga durata, che le presenti del Po di Primaro, dovessero perciò anche nel resto del Polesine per li detti due capi essere minori le forgive.

Rispetto al punto se l' introduzione di Reno, ed altre acque trapadane nel Po di Primaro possa apportare danno alle Valli di Comacchio, si risponde che quelle le quali potranno corrervi inalveate non apporteranno danno veruno nè alle Valli predette, nè ad altro luogo, e la ragione si è, che se non vi apportava danno ne' tempi antichi il Po grande, molto meno lo apporteranno acque di corpo tanto minori, anzi rispetto alle Valli di Comacchio queste non riceverebbero danno veruno neppure dall' introduzione di Reno, il quale non per questo; ma per gli altri più sodi motivi si esclude.

Circa il terzo: gli effetti dell' inalveazione de' fiumi inferiori che ne sono capaci nell' alveo di Primaro, faranno la bonificazione di tutte le Valli, ed altri siti bonificabili per efficcazione, lasciando la facilità di render buono coll' alluvione per via di chiaviche i fondi presentemente troppo bassi: beneficio che non si può avere dalla linea superiore de' Signori Ferraresi. Secondo, gli scoli tutti si potranno mandare a sboccare nel detto alveo di Primaro, o con chiaviche, o senza, secondo che mostrerà l' opportunità del sito. Terzo, l' influsso de' fiumi predetti manterrà scavato il fondo di Primaro tanto, che gli scoli

vi potranno felicemente sboccare, condizione che non si può ottenere nella linea predetta de' Signori Ferraresi. Quarto, il Porto di Primaro si renderà più libero, perchè il corso dell'acqua porterà via gli scanni che vi si trovano in faccia. Quinto, le forgive del Polesine di S. Giorgio, o si leveranno intieramente, o si renderanno minori, perchè inalveati che sieno i fiumi predetti, le piene del Po non dureranno se non tanto quanto quelle de' fiumi influenti, che vuol dire pochissimo, dove ora durano 15. ò 20. giorni, e cessate poi le piene, l'acqua ordinaria non potrà dare forgive, come di minima altezza.

Si conclude perciò, che divertito il Reno in Po grande, e trovato qualche temperamento per Savena, e inalveati gli altri fiumi in Primaro, con ogni maggior certezza si farà ottenuta la generale bonificazione, o almeno preparati i mezzi per compirla col tempo, e senza spesa esorbitante che può farsi non tutta in una volta.

La quantità però precisa di essa non può accertarsi come dipendente da misure, che sin ora non sono state prese, ec.

S C R I T T U R A XXXVII.

DELLA LINEA DEL PO DI PRIMARO.

Avevano i Ferraresi esibito un loro foglio sopra i medesimi tre articoli, al quale l'Autore fece le seguenti annotazioni.

L'Interrimento fatto dalla banda delle ripe non ha che fare nel caso presente, dove s'intende d'interrimento di fondo, altrimenti se ciò valesse, si potrebbe dire che tutti i fiumi s'interriscono, e nello stesso tempo si scavano, perchè le alluvioni si cambiano in corrosioni, e viceversa.

L'alzamento degli argini giustificato che fosse, bisognerebbe per esser mezzo adattato a provare l'alzamento del fondo, che si desumesse da un termine stabile, altrimenti resterà sempre in sospeso, se sia semplice riparazione, o pure nuovo alzamento.

Non si accordano poi insieme interrimento di fondo, e rallentamento di moto. Il primo accresce caduta, ed il secondo è effetto di mancanza della medesima; E di fatto dove è probabile che si sia per lo passato elevato il fondo di Primaro, cioè dallo sbocco di Santerno in giù, si osserva velocità di moto considerabile, che non è tale al di sopra, dove non è seguito l'alzamento necessario per formare le cadenti,

denti, per altro poi se le sortive derivano dallo stagnamento dell' acqua, bisogna asserire che ora sieno minori che per lo passato, costando per detto di testimonio nella visita Ferri, li 9. Dicembre 1690, che adesso tra le piene de' fiumi inferiori, e quelle de' superiori intercede lo spazio di sole 6. ò 7. ore, dove per l'avanti era di 6. ò 7. giorni, frate che importa maggiore velocità di moto ne' tempi presenti che negli antepassati, e lo stesso maggiormente si proverebbe, se le acque chiare facessero maggiori le forgive, che le torbide.

Lo stare in colmo del Po di Primaro 40. giorni merita qualche prova più, che la semplice asserzione, ma posto anche che fosse vero, anche il Po grande dura alto lo stesso tempo, e risente i flussi, e le maree grosse; adunque per questo capo, uguale dee essere l'effetto presente all'antico.

Che poi nelle visite antiche non sieno state viste le forgive osservate nell'ultima del Sig. Auditore Ferri non prova che non vi fossero, costando la loro esistenza per altri mezzi. Se i danni poi sieno in oggi maggiori che nel passato resta incerto, ma quando fossero, nella medesima visita Ferri se ne apporta la cagione a dì 9. Dicembre 1690, cioè l'interrimento de' condotti del Polesine.

In ordine all'accrescimento della velocità introducendo i torrenti divisati nel Po di Primaro, già si confessa che ciò farebbe sminuire l'altezza dell'acqua, adunque non converrà alzare gli argini. Rispetto poi all'avanzamento delle corrosioni si riflette, che quando ivi correva il Po grande certo era maggiore la velocità di quel che possa essere con l'inalveazione anco di tutti i fiumi. Dunque, se tale effetto pregiudiziale allora non succedeva, molto meno dovrà succedere nel caso di cui ora si tratta. La rimozione poi del Lamone dal Po d'Argenta fu mal pensata, e l'effetto ne ha fatta la dimostrazione.

SCRITTURA XXXVIII.

DELLA LINEA DEL PO DI PRIMARO.

Mentre si andava esaminando questo progetto, uno degli Ingegneri de' due Cardinali, per facilitare il recapito del Reno nel Po di Primaro, com accrescere la caduta di quello, abbreviandone la linea, suggerì che la diversione del Reno si facesse da un punto più alto di quello, che si era pensato, e si facesse sboccare in Primaro al Traghetto; onde nacquero altri articoli, e prima.

- I. Se voltando il Reno al Trebbo, ed unito a Savena portandolo per l' Idice al Traghetto avrà sufficiente caduta per spingere le sue piene al mare.*
 - II Se per facilitare la proporzione dell' alveo all' acque trapadane, convenga rimuovere alcuni de' torrenti inferiori, e quali, e come; oppure sia meglio mandarli tutti uniti nel predetto fiume.*
- Ai quali il Guglielmini rispose nel modo seguente.*

Circa il primo: Il voltare il Reno al Trebbo, ed unito a Savena portarlo per l' Idice al Traghetto a sboccare nel Po di Primaro, è proposizione che merita particolari riflessi anche fuori di quello della caduta, sì in ordine al modo, sì a riguardo dei mezzi, della spesa ec. Contuttociò per non dilungarsi dall' articolo proposto, si risponde, che la caduta di Reno dal Trebbo al Traghetto si riconosce per assai grande, ma non se ne può determinare la precisa quantità, comechè non si è fermata al Traghetto veruna livellazione. Tal caduta però, qualunque sia, certo è non può essere così distribuita per la lunghezza, che mantenga incassati i fiumi in veruna parte, come è manifesto dal vedere, che Reno al Trebbo porta seco la necessità di essere arginato, la quale tanto più crescerebbe in questa proposizione, quanto più si scostasse dal monte. Onde se per caduta sufficiente s' intende tale da non avere bisogno d' argini, si nega tale sufficienza di caduta, e probabilmente si può anco negare in senso, che il fondo dell' alveo debba andare sotto il piano di campagna. Si crede bene, che Reno per qualunque linea possa portare le sue torbide al Traghetto con la caduta, che vi ha, ma col sussidio degli argini, e coll' elevazione necessaria del suo alveo sopra il piano delle campagne in molti luoghi.

Il maggior dubbio consiste in accertare se la caduta del Po di Primaro sia tale da spingere le torbide introdottevi al mare, senza deporle nell' alveo, al che, come altre volte si è detto, può contribuire molto, e forse è l' unico mezzo, l' assicurarsi se i fiumi Santerno, e Senio abbiano in oggi stabilita la loro cadente, senza la quale prece-

den-

dente determinazione, e senza misura esatta dell' inclinazione accennata, non può darsi veruna categorica risposta a questo articolo.

Circa il secondo: Stimiamo gravissimo errore da alvei per altro difettosi di caduta, rimuovere fiumi sotto qualunque pretesto, essendo certissimo, che l' acqua maggiore di corpo ha maggiore la velocità, ed ha bisogno di minore caduta per spingere le torbide al mare. Il divertire adunque i fiumi inferiori dal Po di Primaro non è altro, che accrescere l' insufficienza della di lui caduta, e per conseguenza obbligarlo ad elevarsi maggiormente di fondo, al che necessariamente dee poi succedere la maggiore elevazione degli argini, e l' impedimento allo sfogo delle Valli, e delli altri fiumi, e condotti, che dentro vi sbocassero.

Tanto dunque è lontano, che i fiumi inferiori a titolo di facilitare la proporzione dell' alveo dovessero levarsi da Primaro, oppure rimovendoli dalle parti superiori mandarli inferiormente a sboccare verso la foce di esso, che piuttosto dovrebbero e Lamone, e Senio, e Santerno rimoversi dagli sbocchi presenti, ed introdursi nell' alveo del Po predetto in sito il più che si può superiore, acciocchè per più lungo tratto il fondo di esso si mantenesse scavato, e perciò desse più facile ricetto, e più libero esito all' altre acque, che venissero dalle parti superiori.

S C R I T T U R A XXXIX.

DELLA LINEA DEL PO DI PRIMARO.

Passandosi ad altri articoli sopra il medesimo progetto di condur Reno in Primaro dal Trebbo al Traghetto, fu disputato:

- I. Se dopo l' introduzione di Reno, e Savena per l' Idice al Traghetto avranno felice esito in Volano gli scoli, che vanno in Marrara, e se gli altri che saranno intersecati dal nuovo alveo potranno nel medesimo essere introdotti.*
 - II. Se introducendo uniti Centonara, Quaderna, Gaiana, e canale di Medicina incontro a Boccaccone vi andranno felicemente.*
 - III. Se il Sillaro, e il Corecchio possano andare unitamente alla Bastia, e dove sia meglio introdurgli, e se il Lamone o da per se, o unito col Santerno. e Senio debba introdursi verso la Torre di Primaro.*
- E a queste domande l' Autore così soddisfece.*

Sopra il primo: Verte questo articolo circa la felicità degli scoli, che si dividono in tre classi. Nella prima stanno quelli che sono
in-

intersecati dalla nuova linea, nella seconda quelli, che sfogano in Marrara, e nella terza tutti gli altri situati tra l' Idice, ed il Lamone.

Rispetto ai primi, dipende la risoluzione dallo stabilire evidentemente, che il nuovo alveo dal Trebbo fino alla Riccardina debba riuscire del tutto incassato fra terra. Quando ciò fosse ne viene in conseguenza, che ogni volta, che il fondo degli scoli non fosse pareggiato dalle massime piene, al certo tutti gli scoli intersecati goderebbero felicità eguale alla presente; ma quando succedesse il contrario, non potrebbero non deteriorarsi considerabilmente gli scoli dell' acque chiare, più e più quanto le massime piene si elevassero sopra il piano delle campagne, poichè oltre il dovere essere sostenute con chiaviche le acque piovane (soggezione alla quale presentemente non sono sottoposti per privilegio di natura i terreni superiori alla progettata linea) sarebbero in continuo pericolo di essere interriti i condotti a cagione delle rotte, e senza di queste più frequentemente si interrirebbero a causa del temporaneo sostentamento dell' acque proprie. Per sfuggire tale inconveniente si dividono secondo le buone regole le acque chiare dalle torbide, come è manifesto dal vedere, che gli scoli delle campagne non si mandano che rare volte, e forzatamente a sboccare ne' fiumi, benchè in parte incassati; e i Signori Ferraresi stimano tanto buona questa massima, che in tutto il loro gran Territorio, che chiamano Cispadano, eleggono piuttosto di mandare i condotti dell' acque chiare a sboccare per una lunghissima linea di 60, e più miglia al mare, che d' introdurli per una brevissima, come facilmente potrebbero nel Po grande.

Che poi ciò dovesse succedere per tutto il tratto della nuova linea si fa manifesto dal vedere, che Reno al Trebbo ha bisogno di argini, e che la campagna dal Trebbo a Corticella, nel breve tratto di un miglio e mezzo, ha di caduta p. 5. 1. 7, come apparisce dalla livellazione ultimamente fatta, essendo che ogni volta, che il piano di campagna ha maggiore pendenza di quella, che richieda il fiume, e che nel principio questo cammini con argini, ne segue, che per tutto il tratto debba continuare la necessità degli argini medesimi.

Rispetto poi agli scoli, che sboccano in Marrara, non v' ha dubbio, che parlandosi di acque chiare non possano voltarsi utilmente in Volano, o anche altrove, come da noi è stato detto nella prima Scrittura per l' introduzione di Reno nel Po.

Ma quanto ai condotti inferiori non si può accertare la felicità, o infelicità de' loro sbocchi, se prima non venga determinato se l' alveo presente del Po di Primaro sia, o nò per interrirsi nell' introduzione de' fiumi, e quanto; essendo certo, che le campagne nello sta-

to

to presente difficilmente si scolano, e solo in istato di acque basse, onde quando fossero obbligate a formontare un fondo più alto, tanto più infelice riuscirebbe lo scolo, e farebbonsi nuove Valli, il che tanto maggiormente, e più facilmente succederebbe, se si divertissero dal Po di Primaro i fiumi inferiori, anzi se non si introducessero il più alto che si può, ed inoltre se non vi si sbocasse il Lamone a S. Alberto, e le terre intrachiuse tra Santerno, e Lamone, oppure tra Sillaro, e Lamone, farebbero le prime a sentirne perniciosissimi effetti.

Sopra il secondo: L'introduzione della Centonara, Quaderna, e Canale di Medicina incontra a Boccaleone, è impossibile a farsi nello stato presente, ed è di sommo pregiudizio agli scoli intermedj.

Primo, perchè attraverso la Valle di Marmorta non si trova terra per fare argini, per la troppa basshezza del sito, che resta in più luoghi tutto l'anno coperto dall'acque; e sebbene in alcuni luoghi l'estate si scuopre terra, nulladimeno per la sua pessima condizione, che non la lascia far corpo, non si eleva quanto si vorrebbe, ed elevata che sia non resiste, e non dura in tale elevazione.

Secondo, perchè siccome in oggi gli scoli restano infelici sboccando nel Po di Primaro, anche col beneficio di tutta l'ampiezza delle Valli, ristretti che fossero, ed introdotti in un torrente, che richiede gran caduta, e per conseguenza grande altezza di fondo, maggiormente si infeliciterebbero, e renderebbero i terreni superiori vallivi.

Sopra il terzo: Alla prima parte circa l'introduzione del Sillaro, e del Corecchio uniti alla Bastia, si risponde, che l'unione non può essere che dannosa al Corecchio medesimo, comechè dovrà sboccare sopra un fondo più alto di se medesimo, per le ragioni di sopra allegate. Sarebbe perciò meglio unire, come una volta era, il Corecchio all'Erbofo, e sboccarli unitamente in Primaro in luogo proporzionato, inalveando il Sillaro da se solo alla Bastia. Tale separazione degli scoli dell'acque piovane da' fiumi torbidi è anche secondo il sentimento de' Signori Ferraresi, che in una delle loro antepassate Scritture si espressero, che i condotti avrebbero dovuto introdursi in Primaro tra un fiume e l'altro; ed è così uniforme alla pratica presente, che non si trova scolo veruno ne' contorni de' quali si tratta, che sbocchi in alcuno de' torrenti vicini.

Alla seconda parte, dell'introduzione del Lamone alla Torre di Primaro, si risponde, che essa riuscirebbe utile agli scoli del Ravennano, che più non sarebbero intersecati dal corso presente del detto Lamone parallelo alla spiaggia, ma non servirebbe a mantenere scavato il Po di Argenta per essere troppo bassa l'introduzione, anzi quando si avesse intenzione di unirvi Santerno, e Senio, si pregiudicherebbe

con-

considerabilmente alla manutenzione del fondo del Po, che richiede introduzione di corpo d' acqua nelle parti superiori, e non allo sbocco, che solo con l' accrescimento di tali acque si manterrebbe aperto senza maggior vantaggio.

SCRITTURA XL

DELLA LINEA DEL PO DI PRIMARO.

Si esaminarono dopo ciò altri quattro articoli, cioè:

- I. Se il Reno nel correre per lo Cavo del Duca l' abbia interrita, e che effetto produca nel Cavo delle Caccupate.*
 - II. Se senza pregiudizio della navigazione, attesa l' altezza di 30. piedi in circa, ritrovata a Corticella dal piano della campagna al pelo del canale Naviglio, potranno l' acque del Reno portarsi per un ponte canale.*
 - III. Se con quattro chiaviche, due in Marmorta, e due nelle Valli di Ravenna, si possa dare sfogo alle piene grossissime di Primaro, e possano le medesime servire per portare gli scoli in Po basso.*
 - IV. Quali effetti si possano attendere da tal linea, e che spesa sarà, distinguendo quella della parte superiore dalla Samoggia al Traghetto, da quella dal Traghetto al mare.*
- Intorno ai quali il Guglielmini così rispose.*

L' Interimento del Cavo del Duca è così manifesto, che per tutto il tratto della Sanmartina per la quale è corso torbido, appena di esso si veggono le vestigia. Egli è ben vero, che nelle parti inferiori, ridotte ora ad uso di navigazione, si scorge anco assai profondo, ma è altrettanto vero, che Reno non vi ha corso dentro con sabbia, che è la materia più atta a fare deposizioni, e che richiede maggiore caduta per essere spinta al suo ultimo termine, e ciò è manifesto dal vedersi in tali siti il fondo del Cavo predetto non arenoso, ma bensì cretoso, cioè fatto dalle deposizioni di limo tenacissimo.

Il simile si ripete del Cavo delle Caccupate, nel quale non si crede sieno succedute deposizioni di rimarco (non se ne ha però certezza per difetto di misure antiche) attesa la gran caduta che vi hanno le acque superiori.

Circa il secondo: E' impresa difficoltosa, se non impossibile, far passare il corpo delle acque di Reno unire a quelle delle Samoggia, Martignone, Ghironda, e Lavino sopra un ponte canale, e sotto di esso

esso far passare le barche. Le difficoltà sono, prima la sussistenza della quale sommamente si dubita; pure essendo materia spettante all'architettura civile, si rimette a migliore giudizio. Non lasciamo però di suggerire, che al tempo di Papa Paolo V., il Fontana, Architetto di non mediocre grido, pretese di fabbricare con la dovuta sussistenza le Chiaviche Paoline, e, pure l'esperienza, mostrò contrario l'effetto, e le tre Provincie restarono defraudate d'un beneficio promesso loro per certo dallo sborso di parecchie migliaia di scudi. Rammemorinsi le grandi promesse, e manifatture fatte in diversi tempi dagli Architetti de' Duchi Estensi per mantenere l'equilibrio dell'acqua ne' rami del Po di Lombardia, e di Ferrara, e poi se ne osservino gli effetti, se ne cerchino le vestigia. Tanto è vero, che la natura non vuole essere forzata, ma solo secondata, ed imitata dall'arte.

Secondo, data la sussistenza per virtù dell'arte, e dell'artefice, non si può però credere tal opera eterna, perchè si sa, che il tempo consuma, e divora tutte le cose, tanto maggiormente, che questa sarebbe soggetta a mille cause, che coopererebbero alla di lei distruzione. Fra queste si enumera una continua umettazione d'estate, e d'inverno geli rigorosissimi, gli effetti de' quali molto bene sono noti; un corso d'acqua, che a lungo andare consuma non solo i mattoni, ma i sassi vivi medesimi ec. E poi chi assicura, che l'acqua debba sempre imboccare il Ponte a dirittura, e non voltando il corso batterlo lateralmente? Se mai in una piena venissero a rompersi o le parti laterali, o il fondo, non sarebbe tale edificio desolato sino da' fondamenti? Quali rovine non ne nascerebbero? Parte di queste sono state descritte ne' nostri fogli antecedenti esaminando la linea superiore de' Signori Ferraresi, ai quali ci rimettiamo.

Terzo, se mai venisse a rompersi tale ideata fabbrica, con qual arte dovrebbe riparare? La costruzione può forse esser facile, ma la conservazione, e ristaurazione non può riuscire, che impossibile.

Passando dalla sussistenza alla idoneità, desidereremmo, che di tale edificio ci fossero comunicate la pianta, gli alzati, ed altre misure necessarie, per determinare se le barche vi possano passar sotto, e se sieno per farsi ristagni all'acqua del Reno, oppure alzamento di fondo, o calcate precipitose, notizie tutte necessarie per ben discorrere questa materia, potendo essere, che non ostante l'altezza di 30 piedi dal piano di campagna a Corticella, sino al pelo dell'acqua del Canale Naviglio, possano succedere molti altri considerabili sconcerti.

Circa il terzo: Non sappiamo intendere come le stesse Chiaviche, possano servire di diversivi alle piene grossissime del Po di Primaro, ed in uno di scolo alle Valli medesime in acqua bassa. Anche di que-
ste

ste bisognerebbe che ci fossero comunicate le piante ec. ed inoltre ci fosse descritto il modo col quale si pretendesse che dovessero essere adoperate, e precisamente se le loro foglie debbano essere spianate sul fondo del Po, oppure sollevate sopra di esso.

Possiamo ben dire, che a nulla serviranno per l'intento desiderato. La ragione si è che le Valli di Marmorta, e lo stesso si ripete di quelle di Ravenna, sono vasi piccoli, e di niun momento, che presto si riempirebbero, e momentaneo sarebbe lo scarico. Non serviva la diversione dell'alveo di Ferrara per iscaricare il Po grande, e pure aveva esito, e nelle Valli, maggiori di numero, e molto maggiori di espansione, e nel Mare. E si potrà credere, che sieno per diminuire le piene del Po di Primaro quattro piccole chiaviche, che scaricassero le acque in due piccole Valli, e senza sfogo?

Come poi si farebbe ottenuto il beneficio preteso della bonificazione, se i terreni dovessero di tanto in tanto ridursi come ora sono a Valli, e forse maggiori delle pretendi? Con qual animo potrebbero fabbricarvisi case per li Coloni, o almeno mandrie per animali da pascolo? Se ad ogni momento porrebbero dubitare, che si aprissero le porte alla morte, perchè andasse ad opprimere con un diluvio di acqua gli uni, e gli altri nelle proprie abitazioni? Con quale speranza si coltiverebbero le terre, e si fiderebbero le sementi alle colture, se la raccolta de' grani avesse a cambiarsi in una messe di canne palustri? Non mancherebbero mai pretesti di aprire le chiaviche ad ogni piena, e germoglierebbe sempre il timor de' pericoli del Polesine di S. Giorgio, e delle Valli di Comacchio. Si vedrebbe alla destra di Primaro sommerso in un mare d'acqua, e case, e alberi, e coltivati, e in una sola parola tutte quelle desolazioni, onde si dubita alla sinistra, le quali perchè non avessero a succedere neppure per ombra, si corrobberrebbe ad aprire le chiaviche, rovesciando non il pericolo, ma il danno addosso ai poveri Bolognesi, e Romagnoli.

Se non fu creduto giovevole servirsi delle Chiaviche Paolina, e Borghese all' istesso effetto destinate, non ostante che scaricassero le acque nelle Valli di Comacchio, di quella ampiezza che è nota ad ogn' uno, e comunicatali col mare per le bocche di Bellocchio, Magnavacca, e Porticino, oltre tante altre che terminano in Volano, perchè mai dovrà crederli utile l' uso delle quattro proposte con tanto maggior pregiudizio, e con tanto minor vantaggio? E se i Signori Ferraresi si pretesero sgravati dalle prime per il solo dubbio, che col tratto del tempo interrendosi le Valli di Comacchio, non avessero a deteriorarsi gli scoli del Polesine di S. Giorgio, con quanto maggior ragione si debbono ora dolere le Provincie di Romagna, e Bologna, che

che si pretenda, non ostante il privilegio del sito, obbligare i loro terreni a ricever lo scarico delle piene di Primaro, non con ideale pericolo d'impedimento di scoli, ma con totale, universale, e manifesto interramento de' medesimi, ogni volta, che si aprissero le chiavi-
che? Se si vuole sgravare il Po di Primaro nelle sue piene, basta valersi delle preaccennate chiaviche Borgheze, e Paolina, che con pochissima spesa si possono nettare, e sono più adattate all'intento, e come tali considerate, quando si fece la bonificazione in tempo del Sig. Cardinal Gaetano.

Circa il quarto: Rispetto alla prima parte, concernente gli effetti della linea progettata, si risponde, che non si fa vedere altro buon effetto, che quello di liberare le Valli di Marrara, e terreni adiacenti dalle acque alle quali sono presentemente soggetti, ma tale vantaggio viene ad essere bilanciato da tante pessime conseguenze, che non merita di essere quasi considerato.

Primo, si dubita ragionevolmente della caduta, che possa avere la Samoggia, Lavino ec. sul fondo di Reno presente, e la ragione di dubitare si è, che per una più breve linea si portano i fiumi predetti dalla via Emilia in Reno, di quello che faccia Reno dal suo Ponte allo sbocco della Samoggia. Quindi non ostante che la caduta de' primi sia maggiore di quella del secondo, la brevità però della linea può operare, che eguale sia la somma delle cadute d'entrambi, e per conseguenza l'uno e l'altro letto riescano orizzontali. Il che succedendo, siccome i fiumi Lavino, Samoggia ec. corrono in ghiaia per lungo tratto all'ingrù, considerabile dovrebbe essere la caduta dal Ponte della Samoggia al Trebbo, e non essendovi dovrebbe acquistarsi col necessario alzamento del fondo. Quando ciò succedesse, ecco rovinato lo scolo alle campagne superiori, costituite in manifesto pericolo per ragione delle rotte, e le superiori, e le inferiori, e rovinato tutto il Paese.

Secondo, con l'accrescimento dell'acque della Samoggia, e del Lavino al Trebbo, le ghiaie, che ora quivi si fermano, si protrarrebbero più oltre, e per tutto questo tratto si levarebbe la retitudine alla linea, come si è dimostrato in altra occasione, cagionando corrosioni d'argini, e impossibilità a mantenere tale inalveazione.

Terzo, la navigazione da Bologna a Ferrara sarebbe interamente perduta, non credendo noi nè fattibile, nè manutenibile, nè riparabile, nè sufficiente il ponte canale proposto per mantenerla.

Quarto, stimando noi assolutamente impossibile fare l'inalveazione proposta dal Trebbo alla Riccardina, senza argini, stare la caduta della campagna, maggiore di quella, che mai possa avere la ca-

dug-

dente del fiume, verrà ad essere tolta ai fondi superiori la libertà presente di scolo, dovuta loro per ogni titolo legale, e politico.

Resterà intersecata la Ghisiliera, e la Zena, due canali d'acque vive, che servono a diversi mulini costituiti sotto della linea.

Sesto si taglierà sul Bolognese una lingua di 32 in 33 miglia di lunghezza, manumettendo i terreni migliori, e i più atti a produrre le canape, che sono non piccola dote del Bolognese.

Settimo, faranno soggetti alle rotte terreni, che ora ne sono affatto esenti, come anco a corrosioni di ripe, e a tutte le altre soggezioni che porta seco la vicinanza de' fiumi.

Ottavo, abbenchè non si sappia la situazione precisa della linea proposta, nondimeno, attesa la frequenza delle case, e palazzi, che si trovano in tutto quel tratto, si stima impossibile, che non entrassero nel Cavo gran numero di esse, e se nella linea Gaetana, tirata per una campagna di gran lunga meno abitata della Bolognese, le fabbriche sole furono stimate importare sopra 100 mila scudi, si può ben credere, che attesa la maggior lunghezza della linea, e la miglior condizione delle fabbriche, la spesa sola di esse dovesse ascendere a molto più.

Nono, si taglierebbe gran numero di strade, e fra queste cinque maestre, cioè, la via di S. Giovanni, delle Lame, di Galiera, della Mascherella, e di S. Donato, ed abbenchè per queste si potessero fabbricare altrettanti ponti, per l'altre però sarebbe considerabile il pregiudizio.

Decimo, dovendo slargarsi considerabilmente l'Idice, resterebbero demoliti i Borghi della Mezzolara, e Casoni colle loro Chiese, oltre tutte le case delle possessioni, che per trovarsi la strada sulle restare del fiume sono tutte situate in poca distanza dagli argini.

Undecimo, si accrescerebbe il pericolo, e il danno delle rotte agli interessati dell'una, e dell'altra parte del detto fiume, e succedendo non farebbero dell'Idice solo, ma di esso, di Savena, di Reno, del Lavino, e della Samoggia uniti, anzi non avendo a sinistra luogo dove sfogarsi, partorirebbero danni inauditi, col precipizio totale delle ville di Diolo, Barisella, Minerbio, San Martino de' Manzoli ec. gli abitatori delle quali, e di tutto il resto delle circconvicine campagne, si potrebbero dire in tal caso interamente perduti.

Duodecimo, non si avrebbe la bonificazione pretesa, prima per cagione delle chiaviche, come si è detto di sopra nell'esame del terzo articolo, e inoltre perchè sull'alveo presente dell'Idice, non potendo sboccare i condotti dell'acque piovane, neppure vi potrebbero aver esito, introdotto che fosse in Primaro, o al Traghetto, o in altro luogo.

luogo, dovendo necessariamente fare per tutto la presente elevazione.

Decimoterzo, si lascia a' Signori Ferraresi, e Romagnuoli, come anco alla Camera Apostolica il considerare gli utili, o danni, che loro fossero per provenire, bastando a noi di avere leggermente toccati i maggiori di quelli, che patirebbe da tal linea il nostro Contado.

Rispetto alla spesa non sappiamo che dire accertatamente, come incapaci di saper determinare le larghezze, e profondità dell'alveo, e l'altezza degli argini in tutte le sue parti, le misure delle fabbriche proposte, e necessarie ec. e come privi d'altre notizie de' luoghi per li quali passa la linea, e della situazione del piano di campagna. Ad effetto però di levare gli equivoci che potessero farsi, si avverte, che al lungo dell'Idice vi sono due pubbliche strade sulle restare, che ragionevolmente dovrebbero mantenersi; che la restara a destra, appena basta in molti luoghi per l'Idice solo, e perciò dovrebbe accrescersi a sufficienza; che tutto l'argine, e restara a sinistra dovrebbe disfarsi, valendosi della terra per rinforzo, e alzamento della parte destra; che perciò dovrebbe formarsi un altro argine a sinistra colle sue restare d'avanti, alte in maniera da poter servire di strada; che vanno messi in conto i cinque ponti per le strade maestre intersecate, e studiata la maniera di riparare all'altre, o col mandarle a terminare nelle maestre, o con la provvista di altri ponti; che il prezzo de' terreni particolarmente tra il Trebbo, e la Riccardina è grandissimo, e tanto, che in molti luoghi ascende a 150. scudi la tornatura. Dalle quali considerazioni tutte, a noi pare di poter credere, che la spesa della inalveazione dalla Samoggia solamente fino al Traghetto possa ascendere a due milioni di scudi, e forse più, anco sulla proporzione del calcolato nella linea de' Signori Ferraresi, la cui lunghezza era di miglia 55, e di questa è miglia 32.

La spesa poi necessaria dal Traghetto al mare non si può in veruna maniera conghietturare, non sapendosi se i fiumi inferiori vadano divertiti, o lasciati nel luogo dove ora si trovano, oppure come da noi si crede necessario, restituiti nei loro alvei antichi, se l'alveo di Primaro debba slargarsi, se gli argini a destra vadano alti come i sinistri, oppure se gli uni, o gli altri debbano alzarli, o piuttosto abbiano quelli a farsi più deboli, come si vedè proposto, non si sa con qual ragione ec.

SCRITTURA XLI.

DELLA LINEA DEL PO DI PRIMARO.

Intorno ai medesimi quattro articoli esposti nell' antecedente Scrittura, disconvenendosi dai Ferraresi in molte cose dal sentimento dell' Autore, fu egli obbligato a fare le seguenti annotazioni ad un foglio, che esser sopra ciò avevano esibito.

I Signori Ferraresi convengono con noi, che il Cavo del Duca nelle parti inferiori non siasi interrito rispetto alla fabbia, ma solo che l' interritamento succedutovi sia di puro limo, che vale a dire di materia sottile, la quale esposta all' aria, ed al Sole (come succede ogni anno quando al mancare dell' acque si asciuga in molti luoghi il preaccennato Cavo) contrae considerabile tenacità. Tale materia però non si depone, che a forza di una totale stagnazione, nè si indurisce che a forza di sole o di aria calda, con privazione di umido, e di ogni altra eterogenea materia.

Quindi apparisce la risposta a ciò che hanno replicato i Signori Ferraresi, perchè le deposizioni che fosse per fare Reno nelle ghiaie del Po non potrebbero mai essere di tal' limo, ma di sola fabbia, che non si unisce, ed il limo tutto sarebbe portato via dalla corrente per piccolà che fosse, abbenchè nel Po in qualunque stato non sia mai da immaginarsi lentezza di corso. La facoltà di portare limo sottile, non è privilegio del solo Reno, ma comune a tutti gli altri fiumi, e pure nell' alveo del Po, anzi in quello dello stesso Reno, non si osservano mai deposizioni della qualità osservata nel Cavo del Duca.

Anche noi di buona voglia concorriamo co' Signori Ferraresi in rimettere al giudizio finissimo dell' EE. VV. se sia fattibile, conservabile, riparabile, idoneo, o no il ponte canale proposto per far passare le acque del Reno sopra il canale naviglio; ma ci maravigliamo bene che essi ciò non ostante procurino di persuadere all' EE. VV. il loro sentimento, con mezzi poco adattati. L' addurre esempi di Chiaviche, di erogatori, di chiuse, ec. è un passare con manifesto paralogismo a genere ad genus. Qui si tratta di un ponte canale, che dee servire per Reno, che vale a dire per un fiume largo almeno 100. piedi, ed alto nelle sue piene 9. in 10; e sebbene viene portato l' esempio de' due fiumi della Germania, bisogna però che non sieno equiparabili al Reno, ed ugualmente potevano addursi quelli di Ravone, e della Dozza, che si hanno in poca distanza, ma non vale la conseguenza dal piccolo al grande. E abbenchè si asserisca da essi che

ma-

magis, & minus non variant speciem, ciò non si applica al caso, perchè noi non siamo mai per pretendere, che un ponte canale grande, ed uno piccolo sieno differenti di specie, bensì asseriamo, che una fabbrica è fattibile, e mantenibile in una mole moderata, che non lo può essere in tutte le grandezze. Potrebbe, secondo quello che qui pretendono i Signori Ferraresi, crescerli all'infinito nella costruzione de' Vascelli, nell'altezza delle Torri, nella statura degli animali, ec. E pure viene dimostrato il contrario dal Galileo ne' suoi dialoghi delle nuove scienze, e dal Terrillo nel libro *de termino magnitudinis, & virium in animalibus*.

Qualunque poi fosse la caduta della crepatura degli archi delle Chiaviche Paoline, ciò però non toglie che non fossero defraudati i Popoli dalla speranza concepita di vederne l'effetto, e che non meriti di esser considerato l'esempio delle intraprese troppo ardite degli Architetti. Il Fontana al certo credette di fare il fondamento idoneo a quelle Chiaviche, e pure restò ingannato ed egli, e gli altri. Lo stesso succedette agli Architetti de' Duchi di Ferrara, e non mancano esempi di simil sorta nella storia antica, e moderna. Gli uomini sono soggetti ad errare, e più facili sono gli errori dove meno frequenti sono le occasioni di correggerli, e facilissimi quando nello stabilir le misure agli edifizj non si fa la forza degli agenti che si hanno da avere per contrarij. L'arte può esser perfetta, ma l'applicazione delle regole di essa alla materia toglie molto alla presunta perfezione. Anche Archimede insegnò con qualunque forza poterli muovere qualunque peso, ma se alcuno sul fondamento di tale verissima proposizione volesse tentare il trasporto d'una Città, non meriterebbe nè l'ammirazione, nè gli applausi di alcuno. Se nella fabbrica di questo ponte canale trasportasse alcuno errore, o per difetto d'arte, o di materia, o per poco adattata applicazione di regole, come sarebbe egli correggibile? Con quel arte renderebbesi salvo il territorio di Bologna da una totale desolazione?

Si mostrino un poco ora le fabbriche accennate da' Signori Ferraresi fatte da' Re d'Egitto, e di Persia, e allora crederemo che il ponte canale sia per riuscire, come si presume di eterna durata. Ne si dica esserne seguita la rovina per mancanza di applicazione in conservarle, poichè non è credibile, che edifizj cotanto utili sieno stati trasandati fino all'intera loro rovina.

Potrebbero allearsi diversi accidenti irreparabili, soliti a succedere nel mondo, ma chi assicura che tali non possano succedere anche nel caso nostro? Quante fabbriche sono squarciate da' fulmini, scrostate da' terremoti, ed abbattute dall'incurisione di truppe nemiche? Sono poco più anni che il ponte del Senio tra Faenza, e Castel Bolo-

gnese; restò dal terremoto così maltrattato, che se avesse avuto a corrervi sopra un fiume sarebbe stata evidente la di lui totale rovina. La Chiesa di Casalecchio corre voce che fosse abbattuta dall' esercito di Borbone quando nel secolo scorso passò per andare all' assedio di Roma, e se non fosse stato possibile il rifarla, la nostra Città sarebbe priva di tutti que' benefizj, che dall' introduzione del canale si provano.

Che poi la natura possa essere forzata dall' arte, è proposizione assai nuova, mentre nelle scuole de' Filosofi viene limitata l' energia dell' arte all' applicare *attiva passivis*, e si fa sì che l' arte allora si rende più maravigliosa, che non trova contrasto dalla natura, ma quando l' incontra conviene che l' arte a lungo andare soccomba. Allora si imita la natura quando con l' introdurre le disposizioni necessarie si fa che ella medesima concorra all' operazione di buona voglia; ma nel nostro caso, che disposizioni si inducono, le quali allettino l' acqua a non tentare la distruzione del Ponte canale? Quali, perchè le altre cause esteriori non operino? Qual difesa si frappone per assicurarla da mille non pensati accidenti? Insegnino i Signori Ferraresi il modo di rifarlo ogni volta che venga distrutto, e allora crederassi eterno; se non con una sola costruzione, almeno colle replicate riparazioni.

Che se il non negliere le opere manufatte, secondo il parere de' Signori Ferraresi, le rende eterne, eterni dunque saranno gli argini del Po, e costrutti che sieno una volta i necessarij per introdurre il Reno, secondo la linea da noi proposta, in Panaro, basterà, e sarà facile il conservarli, e così si torranno di mezzo tutti i timori che hanno i Signori Ferraresi in quel sito, e negli altri. E tanto più rendesi facile il conservare le arginature, quanto che il terreno non si invecchia, nè marcisce, quanto che la materia per riparare gli argini è sempre in pronto, e sull' istesso luogo dove si dee adoperare, e quanto che è facile l' operazione, e di breve tempo, e può farsi in ogni occasione, anco quando maggiore è il pericolo; laddove nel ponte canale la materia che si adopererebbe, cioè a dire mattoni, e calce, col tempo si consumano, si logorano, e si marciscono, particolarmente in luoghi dove l' umido, il secco, ed il gelo con reciproche alterazioni congiurerebbero alla distruzione. La materia sarebbe lontana dal luogo, nè si potrebbe porre in opera in tutte le stagioni; ed occorrenze, e quando maggiore ne fosse il bisogno, impossibile sarebbe il rimedio, cose tutte, che diffcultano la conservazione.

Del resto noi non pretendiamo che la nostra chiesa di Casalecchio sia per essere eterna. Il continuo logoramento che ella patisce, non ostante il gran danaro che vi si consuma per mantenerla, pur troppo ce ne fa dubitare. Buon per noi che abbiamo il comodo di
 sei

sei gran porte per fare smaltire l'acqua di Reno, ed in ogni caso ella è così larga, che a scaricarla tutta basta una sola parte di essa. Ciò è stato il mezzo della di lei costruzione, e bisognerebbe praticarlo nella ristaurazione, o riedificazione.

Le variazioni poi asserite del Po corroborano la nostra intenzione, e se niuna arte umana ha potuto impedire che non sieguano, con quale scienza potrà prepararsi un ponte canale per il passaggio dell'acque del Reno, come se questo dovesse sempre mantenere per quel sito il suo corso durante tutta l'eternità?

Suggestiscono i Signori Ferraresi, che sebbene il continuo corso consuma, il rimedio però è di rimettere la fabbrica a proporzione del consumo. Qui bisognerebbe riflettere cogli Architetti la poco buona lega che fa insieme il vecchio col nuovo, e di quanto deterior condizione in ordine alla durata si rendono le fabbriche di tal sorta, e per individuare sull'esempio addotto della Chiesa di Casalecchio, manifestamente si conosce quanto poco in essa giovino i ristori che vi si fanno per rimedio delle corrosioni fattevi dall'acqua, e di quanto maggior utile sia il procurar d'impedirle co' tavolati. Il gelo poi l'inverno, specialmente ne' luoghi dove per la continua umettazione, ed il peso dell'acqua si insinua l'umido alle parti interne dell'edifizio, cagiona spaventose crepature ne' muri, e ne' volti, le quali potrebbero interamente rovinarla.

Del resto sul Ferraresi non si veggono ponti canali della natura del proposto in questa occasione, poichè non si trova che qualche botte sotterranea sepolta nel terreno; non mai un volto che debba portare un fiume come Reno per aria: sul Bolognese si vede bene il Ponte canale per Ravone, ma questo quando in quando ha bisogno di risarcimento per le addotte cagioni. Si osservino i ponti de' fiumi, e pochissimi si troveranno in sito che non abbiano le sponde di sasso che gli imbocchino. Bene spesso succede che si trovino intersecate le strade per opera d'una sola piena, come più volte è succeduto alla via Emilia in vicinanza del Ponte di Reno, e quest'anno stesso alla via Flaminia nella parte orientale dell'Idice dove ha bisognato costruir un muro per difesa di essa, e per obbligare il fiume, dopo costeggiatolo a passar sotto il ponte, e Dio fa se gioverà. In somma l'arte non arriva tant'oltre da assicurarsi di tutti gli accidenti, e carissima ci sarebbe la notizia di quella di riparare il fondo di questo ponte canale in caso di rottura, giacchè si confessa non impossibile.

Passando ad altro non vi è bisogno di livellazione, dove è evidente il difetto della caduta, e se nell'ultimo foglio fu da noi detto di solamente dubitarne, ora assolutamente affermiamo essere difettosa la

caduta della Samoggia al Trebbo di tanto quanto è quella dal Trebbo allo sbocco della Samoggia in Reno.

Che i fiumi quanto sono maggiori tanto meno frequenti abbiano i serpeggiamenti, e le corrosioni, è vero, ma queste sono altrettanto più pericolose, e più difficili ad impedirsi, e rimediarsi. Osservisi il Po, e poi si giudichi della verità, ec.

ESAME DEL QUARTO PROGETTO.

CIOE' DELL' INTRODUZIONE DEL RENO NEL PO DI VOLANO.

SCRITTURA XLII.

Passatosi a discorrere ne' congressi della linea di diversione del Reno in Po di Volano il Guglielmini aveva data sopra ciò la seguente scrittura preeliminar, confidandola ai due Cardinali, e l'aveva anco antecedentemente inviata a Parigi al Signor Gio. Domenico Cassini, che bramava d'essere istrutto de' fatti e delle ragioni in tal materia.

Quando si ha avuto discorso d'inalveare in Volano il Reno, è stato appoggiato il pensiero di chi l'ha creduto fattibile a tre punti principali, cioè; primo, al non essere tale operazione cosa nuova, comechè questo fiume vi correva per l'innanzi sino al 1604; secondo, alla facilità con che si potrebbe eseguire, lasciandolo correre presso l'alveo vecchio nel Po di Ferrara, e quindi alla punta di San Giorgio, dove intestando l'alveo di Primaro, si farebbe spinto facilmente in Volano; e terzo, ai molti vantaggi e di navigazione, e d'altro, che se ne farebbero potuti sperare.

A questi motivi, portati da Monsignor Corsini nella sua Relazione fatta l'anno 1625. fu dal medesimo aggiustatissimamente risposto come in *Somm. num. 1*; anzi quanto alle ragioni ivi considerate, ebbero la forza di persuadere quel degno, e dotto Prelato a risolvere di non tentarlo con tanta incertezza d'esito, e pericolo così grande, *Somm. num. 2*; e tanto basterebbe a' Bolognesi di addurre per esame di questa sempre posta in Tavoliere, e non mai abbracciata risoluzione; ma per rendere maggiormente paghe della loro ubbidienza l'Emineuze Vostre, si danno a fare sopra la detta proposizione le seguenti riflessioni.

La caduta di Reno dalla Chiesuola di Vigarano sino al pelo basso del

del mare, è asserita nella predetta relazione p. 26. 5. 6, nè si fa su quale fondamento di misure, non portando tal somma quelle, che sono notate nella visita. Egli è ben vero, che l'operazioni fatte fare dall' EE. VV. in quest' ultima visita, non danno che p. 24. 10. 0; aggiugnendovi p. 8. per le ragioni espresse nel foglio delle cadute di già esibito, somma la caduta nel fondo di Reno all' intestatura di Vigarano sopra il pelo basso del mare piedi 32. 10. 0, e la distanza da' detti due punti si calcola miglia 70. Se questa caduta sia sufficiente in tal lunghezza, sia giudizio degli Ingegneri più pratici, che per li fiumi della qualità di Reno ricercano, ad effetto che non si depongano le torbide, once 16. di caduta per miglio, che in miglia 70. importerebbe piedi 93. once 4: ne mancherebbono adunque piedi 60. 6. 0. secondo tale supposizione; ma regolandosi secondo quello, che s'è trovato ultimamente di caduta, in Reno dallo sbocco della Samoggia sino a Mirabello, cioè a ragione di once 13. per miglio di Bologna, essendochè miglia 70. di Ferrara non fanno che miglia 50. di Bologna; nulladimeno vi sarebbero necessarii da Vigarano al mare piedi 54. once 4. di caduta; e pure non ne abbiamo che 32. 10. 0, e ne mancherebbero piedi 21. 6. 0, e tale difetto di caduta dovrebbe acquistarli con alzamento di fondo nella maniera, che più a basso si dirà.

Per assodar meglio questa proposizione, bisogna riflettere, che i fiumi portano seco tre sorte di materia, cioè sassi, sabbia, e lezza, o sia terra fortissima. I sassi non s'incorporano nell'acqua, ma sono spinti dall'acqua nel correre che fa con grau pendenza; ordinariamente però poco s'avanzano fuori delle foci delle montagne, e solo tant'oltre, quanto li obbliga la pendenza dell'alveo, e la quantità dell'acqua, essendo la prima assolutamente necessaria, comechè la copia dell'acqua sola, senza l'inclinazione del piano, non è capace a smuoverli; e perciò si vede, che i fiumi reali, quando corrono o senza, o con poca pendenza, non hanno mai nel suo alveo materia sassosa, o ghiaiosa. S'unisce bene, o per dir meglio, si confonde con l'acqua la sabbia, e la lezza, le quali, come materie pesanti, non v'è chi non sappia non poter esser sostenute da un fluido più leggero, senza un'agitazione, o un moto di parti, che nell'acqua corrente non è altro che la velocità; ed è determinato in natura, benchè a noi non affatto noto, il grado di essa sufficiente a sostenere sollevata nell'acqua la sabbia, e la lezza; quindi altra velocità è necessaria per sostenere la sabbia grossa, altra per la più minuta, ed altra per la lezza; e secondo che si diminuisce il peso, e la mole delle materie, altrettanto minore velocità è sufficiente per non lasciar deporre; perciò dall'istesso principio dipendere la velocità dell'acque correnti, ed il sostenta-

mento delle materie mischiate con esse. Che il principio del moto nell'acque correnti sia la gravità; che questa abbia per cause coadjuvanti, o meno impediienti la declività degli alvei ed a cagione della propria fluidità anche l'altezza dell'acqua, non v'è chi lo neghi; e si può provare dimostrativamente, anzi con l'esperienze oculari, che l'una, e l'altra di queste concause subentrano vicendevolmente, secondo che l'una, o l'altra è di maggiore energia; anzi vediamo portarsi la sabbia dall'acqua del Po sino alle spiagge del mare, non ostante la poca pendenza del di lui fondo; ed al contrario il Reno depone la propria, benchè provveduto di molto maggiore caduta. Quindi nasce, che le cadute necessarie, benchè non si deponga negli alvei de' fiumi la torbida, non cadono sotto una regola generale di tante once per miglio, come pare che finora si sieno regolati i Periti; poichè i fiumi ugualmente torbidi, che hanno minore altezza di acqua, nelle piene hanno bisogno di maggior caduta, ed al contrario; il che costantemente si riscontra in tutti i torrenti almeno di questi contorni. La più certa fra tutte le regole per determinare ciò, è la misura delle cadute degli alvei, che hanno stabilito il suo fondo; perchè dall'istessa natura s'impara qual sorta di pendenza sia necessaria in un fiume, quale in un altro. Mentre adunque l'esperienza ci fa conoscere, che il Reno, dopo aver ricattate l'acque della Samoggia, vuole once 13. di caduta per miglio, e da lì in giù non può ricevere altre acque, dovendo scorrere per Volano; a me pare evidente, che questa almeno debba essergli necessaria quasi sino al suo sbocco, e dico quasi, a cagione delle seguenti considerazioni.

E' stato, ed è sentimento di molti, che i fiumi nel giungere in sito dove arriva il flusso del mare, non abbiano bisogno di veruna caduta, o almeno di molto minore dell'antecedente. Tal sentenza è stata fondata sul moto continuo del mare, che non lascia mai quietar l'acqua, e per conseguenza gl'impedisce di deporre, e sull'osservazione immediata, che non si facilmente s'interriscono quegli alvei in tal distanza dal mare, come nella maggiore; che perciò Monsignor Corsini nella sua relazione disse, in sentenza degli Assessori della proposizione di Volano, che la caduta presente di Reno di piedi 26.5.6. farebbe bislata fino a Capo di Goro, dove trovando il flusso, e riflusso del mare si farebbe poi mantenuto l'alveo. Io non voglio negare, che tale opinione non sia vera in qualche parte; ma troppo grand'errore sarebbe il lasciarsi ingannare dalla di lei apparenza; perchè se ho da considerare gli esempi, io vedo che il Lamone rivoltato che fu al mare, ha interrito, ed elevato il proprio fondo in maniera, che in questa visita s'è trovato avere dal Ponte di S. Alberto al

ma-

mare piedi 6. 2. 6. di caduta; e pure non v'è tanta distanza, che non potesse arrivarvi il rigurgito del mare, come in realtà bisognava s'estendesse anco più in su nel tempo che il detto fiume fu divertito dal Po di Primaro; se adunque il flusso, e riflusso non è stato bastante ad impedire gl'interrimenti al Lamone, come lo farà a mantenere il fondo al Reno in distanza dal mare di circa 12. miglia, quante si contano da Capo di Goro sino al Porto di Volano? Questo fiume non è già per esempio unico di questo fatto, poichè lo stesso s'osserva ne' due fiumi Ronco, e Montone, nel Savio, ed in quant'altri torrenti sboccano al mare immediatamente, per l'alveo de' quali poco all'insù s'avanza il gonfiamento delle maree; anzi molti piccoli torrentelli, perchè troppo insuperbici in volere da se portare il proprio tributo al mare, ne sono rigettati con gl'interrimenti delle loro foci cagionate da' flutti marini.

Egli è però vero, che ogni volta che i fiumi i quali sboccano in mare, possano da se medesimi tenersi aperto lo sbocco nella spiaggia, e comunicare le proprie acque col pelo del mare, tanto basta per fare, che dal sito, dove si risentono gli alzamenti delle maree in giù, resti il fondo un poco più escavato, che al di sopra, e si mantenga con minore pendenza. La ragione si è, che nel flusso del mare dovendo il fiume appoggiarsi sopra d'un pelo d'acqua più alto, è altresì esso necessitato ad elevarsi di superficie, per cagionare a se medesimo la velocità dovuta allo scarico delle proprie acque. Quindi nel riflusso, come più alto di corpo, corre con maggior velocità, di quello, che farebbe, se il pelo del mare fosse sempre equilibrato all'istesso orizzonte; e perciò dipendendo lo scavamento dalla velocità, viene il fondo ad essere più profundato, e per conseguenza di minore pendenza; e questa è la causa, per la quale tutti i fiumi dal sito, dove risentono il mare, mutano cadente, facendosela meno declive.

Aggiungo, che dovendo sboccare l'acqua del fiume, non sopra la superficie del mare, come alcuno si crede, ma bensì tutta sotto della medesima, non bisogna regolare la pendenza dell'alveo sopra il pelo del mare; ma tanto più basso, quanto importa l'altezza della sezione, che dee occupare nello sbocco, ed in tempo delle sue piene maggiori; che però nel nostro caso alla caduta di piedi 32. 10. 0, se ne potrebbero senza scrupolo veruno aggiungere quattro piedi, in maniera, che la caduta del fondo fosse 36. 10. 0, e sminuire di altrettanto la necessaria pendenza sopraddetta di piedi 54. once 4, in maniera che restasse piedi 50. once 4; ma non ostante ne mancherebbero anche piedi 13. 6. 0, che tutto ridonderebbe in eguale alzamento di fondo a Vigarano; e poco minore farebbe in dirittura della Città di

di Ferrara, per salvezza della quale, se Monsignor Corsini cotanto temeva dall'intermissione di Reno in Volano, sul supposto, che l'alveo di questo non fosse per interrarsi, quanto maggiormente dovrassi dubitare di sommerzione, quando per l'accennata ragione dovesse il di lui fondo elevarsi sopra il piano della Città predetta! E' poi facile il dedurre la difficoltà di mantenere gli argini ad una elevazione assai strana, che in molti luoghi è sopra 35. piedi dal piano delle campagne; l'impossibilità di ripigliare le rotte, quando succedessero; le sorgive, che darebbe un fiume così elevato di fondo alle campagne adiacenti; gl'impedimenti degli scoli, che da Capo di Goro in giù in oggi vi hanno l'esito dentro; l'inutilità, che succederebbe delle montate da pesce; il pericolo della Città, e Valli di Comacchio, e de' Polesini di S. Giorgio, e Ferrara: oltrechè resterebbero inutili i tre sostegni fabbricati ultimamente con gran spesa, e Dio sa in che stato si ridurrebbe la navigazione presente di Volano, ed il di lui porto, che adesso è il migliore del Ferrarese, dovendosi piuttosto fare ogni sforzo per mantenerla e questa, e quella, come di utile, ed onorevolezza considerabile agli Stati della Santa Sede,

Tralasciandosi per ora di considerare la spesa e presente, e futura, necessaria per eseguir, ed assicurar tal proposta, dipendendo essa da misure esatte de' fondi, ed escavazione presente, ed altezza degli argini del Po di Volano per tutta la sua lunghezza; non si lascia però di considerarla assai grande, e senza dubbio maggior di quello che a prima vista fosse considerata.

Egli è ben vero, che le Valli di Marrara quasi tutte si bonifichebbero; che quelle di Marmotta, e l'altre inferiori in parte resterebbero all'asciutto, ed in parte sollevate dal gran carico dell'acque presenti, e che in fine si metterebbero in salvo tutti gli scoli da Reno al Lamone; ma non pretendono i Bolognesi, veri, e divoti Sudditi di Santa Chiesa, comprare a prezzo così caro della rovina del Territorio di Ferrara la propria salvezza, e quando anche, il che non credono, e non crederranno mai, fossero condannati dall'Eminenze Vostre a perpetuarsi nelle miserie, nelle quali ora si trovano, liquidate dall'oculari ispezioni di tanto Paese del loro Territorio, pochi anni fa fruttifero, ora inondato, e reso vallivo, desidereranno d'aspettarne un giusto sollievo dalla natura medesima, che non potrà eternamente durare nella presente violenza, piuttostochè di consigliar mai alcuna proposizione, che non possa essere d'universale vantaggio e di gloria dell'Eminenze Vostre.

SCRIT-

S C R I T T U R A XLIII.

DELLA LINEA DEL PO DI VOLANO.

Furono in primo luogo posti sotto l'esame i seguenti articoli:

- I. Se il Reno messo in Volano vi avrà sufficiente caduta fino al mare.*
 - II. Per qual causa il Po di Lombardia abbandonasse affatto il Po di Ferrara.*
 - III. Quali effetti produsse Panaro quando fu introdotto in Volano, e quanto tempo vi camminasse.*
 - IV. Se l'alveo presente di Volano sia proporzionato, o come si possa proporzionare alle acque del Reno.*
- Ai quali l'Autore soddisfecce con questa Scrittura.*

Circa il primo: Se si tratta d'introdurre solo Reno in Volano, già si è detto nella Scrittura generale sopra le tre proposizioni essere la caduta di esso difettosissima, come quella, che dalla punta di S. Giorgio al mare, non è maggiore di piedi 18, in lunghezza di 50, e più miglia, che viene ad essere di once 4 in circa per miglio.

Se poi si trattasse di unirvi acque maggiori, il che i Signori Ferraresi nei passati congressi presumerono potere facilmente ottenersi, e tali da spingere al mare, non solo le torbide del Reno, ma di più quelle di tutti gli altri fiumi inferiori, possiamo ben credere, che la caduta abbenchè poca potrebbe essere sufficiente.

Se ci sarà dunque fatto costare il modo d'introdurvi la quantità d'acqua desiderata, e necessaria, allora non mancheremo di aggiugnere quel di più che la natura o del fatto, o del supposto ci potrà suggerire.

Circa il secondo: Per indagare le cause degli effetti naturali, è regola comune appresso i Filosofi doverli osservare minutamente tutte le circostanze. Quindi è, che per rinvenire la cagione dell'abbandono del Po di Ferrara, sarebbe stata necessaria l'osservazione di esso per tutto il tratto intermedio dalla rotta di Siccardo fino al principio del cadente secolo, notando con qual proporzione il ramo di Venezia andasse allargandosi, e profondandosi, e per conseguenza interrendosi, e restringendosi quello di Ferrara. Ma perchè i nostri antichi, non prevedendo le presenti necessità, hanno trascurato di prenderli la pena di trasmettercene le memorie, siamo obbligati a discorrere di questa materia sopra generali principj.

Pensiamo perciò, che essendo succeduta la detta rotta nel duodecimo secolo, in tempo che l'Italia era vestita da mille turbolenze, e non ancora stabiliti i dominj, fossero trascurate sul bel principio le diligenze necessarie per tutarla, e per restituire l'acqua al suo corso

pri-

primiero. E perchè l'acqua ove ha facile l'esito ivi cresce di velocità, ne seguì che di giorno in giorno si profundasse, e facilitasse la strada, coadiuvando tale effetto la dilatazione, che trovava in diverse Valli, parti dell' antica Padusa, o dei sette mari, de' quali anche oggi restano i nomi, cioè di Vallunna, di Lagoscuro ec.

Non essendo pertanto eguali le condizioni per una strada, e per l'altra, ma più vantaggiose per quella di Venezia, attesa la predetta più facile dilatazione, la linea più breve, e l'esito più felice, ed accresciutosi lo svantaggio per la parte de' rami di Volano, e Primaro per la fabbrica degli argini di Comacchio, cominciò a poco a poco a sconcertarsi l'equilibrio, e ad assorbirsi nel ramo di Venezia gran parte dell'acqua del Po, e per conseguenza a mancare in quello di Ferrara. Quindi a proporzione della mancanza dell'acqua dovette necessariamente seguire l'alzamento del fondo, effetto che non fu osservato se non dopo che si fu avanzato a segno d'impedire la navigazione, il che essendo seguito dopo di essere stato sboccato Reno nel Po alla rotta di Madonna Silvia, diede occasione di accusarne questo per reo, abbenchè con ogni giustizia meritasse di esser dichiarato innocente.

E' stato adunque lo sconcerto dell'equilibrio, non le torbide del Reno la causa efficiente della rivolta di tutto il Po grande nel ramo di Venezia.

Circa il terzo: Quando i Signori Ferraresi ottennero per Breve di Papa Paolo V. di fare scorrere le acque di Panaro in Volano, ebbero fra le altre anco l'intenzione di fare una prova come sarebbe riuscita l'introduzione del Po nel ramo di Ferrara, ma l'esperienza ebbe effetto contrario ai loro sentimenti, perchè trovando il Panaro un' alveo manchevole di caduta, si elevò così l'acqua, che i Signori Ferraresi furono obbligati di tagliarlo alle prime piene nella Sanmartina, se pure anche questo non ebbero in animo, come a quel tempo fu dubitato, per ottenere tanto più presto la di lei desiderata bonificazione. I Bolognesi, che si videro oppressi anco dall'acqua di questo fiume, portarono i loro reclami alla Santa Sede, e ne ottennero per mezzo del Sig. Cardinal Capponi la rimozione, dopo lo spazio di circa 20. mesi. Essiccato l'alveo del Po di Ferrara, e di Volano, fu riscontrato nella visita Corfini molto differente dallo stato al quale era prima ridotta coll'escavazione, ed elevato fino a 5. piedi nel cavo Serra, e in tutte le altre parti alterate, come dalla lettura della visita predetta in più luoghi apparisce.

Circa il quarto: se l'alveo di Volano non fu proporzionato alle acque di Panaro, con egual ragione si può credere che meno lo sia o possa essere per l'acqua del Reno, essendo poco differenti dell'uno e dell'

e dell' altro le condizioni , nè l' escavazione , o dilatazione può renderlo tale , trattandosi non di acqua chiara , ma torbida che riempie i fondi soverchiamente escavati , e ristringe le ampiezze sproporzionate . La sola altezza degli argini può adattare l' alveo , ma ragionevolmente si teme tanto grande da non proporli senza incorrer la taccia di poco amatori del bene comune .

S C R I T T U R A . XLIV.

DELLA LINEA DEL PO DI PRIMARO.

In seguito di ciò si proposero tre altri articoli concernenti la medesima linea, a' quali l' Autore rispose colla seguente scrittura, e furono,

- I. Se il Porto, e la navigazione di Volano resterebbero danneggiati per l' introduzione di Reno .*
- II. Se gli scoli che al presente vi vanno, ricevrebbero pregiudizio, e se convenga introdurvi quelli del Polesine di S. Giorgio, e di Ferrara .*
- III. Quali effetti proverrebbero alle tre Provincie da tale introduzione, e quale sarebbe la spesa .*

Circa il primo: il Porto di Volano nello stato presente è stimato da' Signori Ferraresi così buono, che difficilmente sia credibile, che l' introduzione nè meno del Po grande potesse renderlo migliore. La navigazione però è confessata per infelice, talmentechè non serva che pochi mesi dell' inverno. Introdottovi Reno accompagnato dall' acque chiare messe a capitale da' Signori Ferraresi ne' passati congressi, se non migliorerebbe il Porto, si ridurrebbe per la navigazione in stato lodevole, e ciò è tanto chiaro che crediamo di non avere sopra questo particolare contraddittori. Ma quando si trattasse d' introdurvi Reno solo, abbiamo gran dubbio che la navigazione almeno per lungo tratto potesse essere pregiudicata, attesa la temporaneità delle di lui acque.

Circa il secondo: gli scoli che al presente sboccano in Volano, o spettano al Polesine di S. Giorgio, o a quello di Ferrara, essendo stati voltati in quest' alveo ultimamente almeno i maggiori per avere, dicono, perduta la caduta questi al mare, e quelli nelle Valli di Comacchio. Quando per l' introduzione di qualche fiume fossero per essere pregiudicati i detti scoli, potrebbero rimettersi ai luoghi primieri, e trovare altri rimedi alla perdita della caduta, che non ne man-

mancano. Ma quando regolate le acque delle tre Provincie restasse l'alveo di Volano esente dall'acque torbide, è certo che in esso si potrebbero voltare molte altre acque degli scoli dell'uno, e dell'altro Polesine, particolarmente del Canal bianco, di cui è nota la caduta sopra il Canale del Goro, siccome la facilità con la quale si potrebbe questo munire di Chiavica al suo sbocco in Volano, per trattenere i riflussi del mare.

Circa il terzo: data l'introduzione di Reno in Volano moltissimi farebbero i pregiudizj, la maggior parte però attinenti al Ducato di Ferrara, mentre per la parte di Bologna non vi sarebbe altro che quello di aver a mantenere argini altissimi con gran pericolo, e con gran dispendio. Non ci estendiamo a portare i danni de' Signori Ferraresi, sicuri che da' medesimi saranno con ogni esquisitezza descritti. Li preghiamo a riflettere in questa occasione alla nostra sincerità in disapprovare ciò che può riuscire di loro svantaggio, benchè per altro al Contado di Bologna fosse per apportare tutti que' benefizj che spera dall' introdurre Reno in Po grande, e se ne passati congressi hanno preteso che noi dovessimo approvare i sentimenti altre volte portati per parte della nostra Città, abbenchè contrarj a que' principj dell' architettura delle acque che da noi sono stati creduti i migliori, e che alle congiunture non vediamo disapprovati da' medesimi Signori Ferraresi, speriamo che ora sieno per conoscere che noi *non astu aut dolo*, ma per solo amore della verità, unico oggetto de' nostri discorsi, abbiamo creduto non dover ingannare noi medesimi, e gli altri con proposizioni contrarie alla retta ragione.

Circa la spesa. Questa è sempre stata considerata pochissima, e dall' essere stati trascurati gli argini non può riuscire esorbitante. Non possiamo però dirne cosa alcuna accertata, perchè non sono fatte misure di sorte alcuna concernenti questo particolare.

ESAME DEL QUINTO PROGETTO

CIOE' DELLA DIVERSIONE DI RENO DI VALLE IN VALLE.

SCRITTURA XLV.

Intrapreso finalmente di esaminare la proposizione d'inviar Reno al mare attraverso le Valli fu ridotto l'esame a questo solo articolo: se per l'acque traspadane, e per Reno convenga fare un alveo per portarle di Valle in Valle al mare, e quali effetti possano attendersi dalla detta inalveazione. Ed intorno a ciò il sentimento dell'Autore fu come segue.

IL portare le acque traspadane, ed il Reno per un alveo di Valle in Valle al mare, essendo per esser questo parallelo al Po d'Argenta si esclude colle medesime ragioni addotte nell'esame della proposizione di Primaro.

Si aggiunge che, o si pretende, di poter fare nello stato presente quest'alveo, e si nega tale possibilità per l'impedimento delle Valli fraposte, che non lasciano che si possa elevare terra bastante a fare le arginature necessarie per le acque che dovrebbero inalvearsi:

Oppure si pensa di far comunicare una Valle coll'altra secondo il sentimento più antico, per potere di tratto in tratto formare la predetta inalveazione fra gl'interrimenti de' fiumi medesimi, ed è evidente, che non essendo la Valle di Marmorta appena capace di contenere le acque che in oggi vi sgorgano, molto meno lo sarà per dar ricetto ai fiumi Reno, Savena, Canal Naviglio, ed altri scoli che ora spettano alla Valle di Marrara, e per conseguenza ne verrebbero spaventosissime inondazioni, sì per l'allargamento attuale, ed immediato delle espansioni della Valle, sì per l'interrimento, ed intersecazione degli scoli che vi mettono dentro: ragione che milita maggiormente per le Valli inferiori di Buonacquisto di Ravenna, e del Passetto, che successivamente sono sempre minori, e per lo contrario dovrebbero esser ricettacoli di acque sempre maggiori.

Da ciò si conclude che i mezzi per formare l'alveo proposto sono perniciosissimi, e che il fine non sarebbe diverso, sì per le accennate ragioni di Primaro, sì anche perchè in questa proposizione non si annichilerebbero le Valli, ma solo s'interrirebbe quella porzione di esse per la quale dovesse camminare l'alveo, come è evidente essere succeduto al Santerno rispetto alla sua introduzione nel Po d'Argenta, e con ciò verrebbe a ristringersi lo spazio delle Valli medesime, e per conseguenza a renderli conca meno capace per dar luogo alle acque

acque degli scoli. Dal che ne deriva che le acque piovane in vece del luogo perduto ne occuperebbero altrettanto all'insù sopra i terreni buoni, i quali perciò si renderebbero di natura vallivi.

Si aggiunge la più volte rammemorata difficoltà di proporzione coll'arte l'alveo a diversi torrenti differenti di corpo d'acqua, e in tant'altre condizioni particolari: Difficoltà che suggerita dal Padre Spennazzati nella sua relazione, tanto potè nella Santa Mente di Clemente VIII. che per evitarla volle piuttosto contro il sentimento dell'Argenta, e degli altri Periti tentare l'impossibile con determinare l'introduzione del Po di Venezia nel ramo di Ferrara, con quella infelicità di esito che ad ognuno è nota, apparendo anche in oggi sul terreno le vestigia d'una mal concepita speranza, e fu i libri della bonificazione della comunità di Ferrara le partite di gran somme di danaro inutilmente erogato in tale intrapresa.

Per fine non si altererebbe che in peggio lo stato delle cose, il quale se al presente è così mal ridotto, che ha meritata l'applicazione più seria di N. S. in espedire l'Eminenze Vostre a portargli l'opportuno sollievo, non crediamo mai che le medesime sieno per aderire a questo rimedio peggiore del male stesso, e per tale in ogni tempo riconosciuto da Sommi Pontefici, dalla Sacra Congregazione, e da tutti i Commissarj Apostolici, i quali non ostante le replicate istanze de' Signori Ferraresi (che non hanno mai avuto altro in animo, senza considerare il danno de' vicini, che di rigettare le acque Bolognesi, e Romagnuole, coll'allontanarle dal loro Polesine di S. Giorgio) mai non hanno intrapreso di esaminare seriamente la proposizione nè di Primaro, nè di Valle in Valle, comechè l'una, e l'altra canonizzate per le peggiori dalla continuazione de' danni passati, e presenti.

S C R I T T U R A XLVI.

Avendo i Signori Senatori Assunti sopra l'acque in Bologna commesso al Guglielmini di stendere una informazione di fatto sopra lo stato dell'acque del Bolognese, e delle vicine Provincie per trasmetterla a Parigi al Cassini, il quale richiedeva tali notizie per soddisfare agli ordini ricevuti da S. S. di proporre il suo parere sopra il medesimo negozio delle acque, (come apparisce dalle tre brevi scritture del medesimo Cassini dei 25., e dei 31. Maggio, e primo di Giugno 1693. inserite fra le di lui opere in questa medesima raccolta Tom. IV. pag. 305.) il Guglielmini adempì tal commissione nella seguente lettera diretta ai medesimi Signori Assunti in data di Ferrara de' 29. Giugno 1693.

MI hanno comandato le Signorie VV. Illustriss. con sua lettera di jeri, che io stenda in carta le informazioni di fatto richieste dal Signor Gio. Domenico Cassini, affine di potere poi dar egli il suo pesato giudizio nell'affare corrente dell'acque; ed io che tengo perpetuo l'obbligo di ubbidire, concorro anche con particolare soddisfazione a porgere le opportune informazioni a detto Signore, venerato da me per la sua profonda dottrina, ed onorevole memoria, che del di lui merito conserva la nostra Patria, come il Principe de' Matematici del nostro secolo. Per poter pertanto adempire a questa parte con maggiore agguistatezza, varrommi dell'ordine delle di lui scritture partecipatemi dalle Signorie Vostre Illustrissime.

Quanto alla prima de' 25. Maggio, l'alveo di Volano dopo la chiusura della rotta Muzzarella, seguita circa 30. anni fa, non ha mai più acque torbide di Reno, ma solo le chiare del Canolino di Cento, e degli scoli del Serraglio di Vigarano, e di S. Bianca, e parte di quelle della Valle, che viene per rigurgito dal Cavo del Duca per la via solita del Cavo della Bonafina, Taglio Imperiali, e per l'alveo del Po di Primaro fino alla punta di S. Giorgio. Ben è vero che qualche volta dette acque vi arrivano torbidette, particolarmente l'ultime, ma di sola terra, senza parte alcuna di fabbia, che tutta si depone nelle Valli.

Con dette due acque, benchè di poca quantità, pensarono i Signori Ferraresi sotto la Legazione dell'Eminentissimo Ghigi di rimettere in istato mediocre la navigazione di Volano, con escavare a proporzione l'alveo, e con la fabbrica di tre sostegni, e ne seguì l'effetto col situarne uno a Quadrea, l'altro a Valle di Pigliaro, e il terzo a Tieni, con l'uso de' quali detta navigazione in oggi si va prati-

Tom. V.

L

cando

cando meglio però l'Inverno, che l'Estate, perchè in questa stagione resta priva dell'acqua della Valle, e non ha sussistenza che dalle poche del Canalino di Centro.

Il beneficio però di questa navigazione non è stato scompagnato da qualche danno di forgive, che patiscono li terreni fuori degli argini del Po predetto a causa del sostentamento dell'acqua, fatto dai predetti edificj.

Talchè l'uso di quest'alveo presentemente non è più di scaricare l'acqua delle Valli di Bologna, che con grandissima scarsezza, ma bensì quello di fare una competente navigazione, e dal sostegno di Tieni in giù di ricevere gli scoli del Polesine di Ferrara, e di S. Giorgio; poichè a Capo di Goro riceve il Condotto Goro, e di sotto le Chiaviche, Marefcalca, del Lago di Rodi, della Silicata, della Pomposa, delle Fornaci di S. Benedetto, del Durante dei Ducali, e dell'Agrifoglio, le principali delle quali sono il Condotto Goro, che traversa tutto il Polesine di Ferrara da Ariano fino a Capo di Goro, la Marefcalca ultimamente aperta a Marozzo per iscolo de' terreni della Massa, ed altri da quella parte, non potendo, dicono, averlo più per le Chiaviche dell'argine circondario del Polesine, e delle Galare nelle Valli di Comacchio, e quella dell'Agrifoglio, che riceve l'acqua dei Condotti Ipolito, e Galvano, scoli della bonificazione di Ferrara fabbricata in luogo dell'altra sotto l'Osteria di Volano rovinata ultimamente dal mare. Vi sono anche diverse menate, o montate da pesca, che servono alle Valli di Comacchio a destra, ed alle nuove della Pomposa dell'Eminentissimo Cardinale d'Este a sinistra; anzi perchè i Signori Ferraresi attribuiscono l'infelicità degli scoli del Polesine di Ferrara agl'interrimenti fatti davanti il Porto, e Chiaviche dell'Abate dal Po grande, vanno meditando di voltare in Volano tutti gli scoli del detto Polesine coll'esempio della Chiavica dell'Agrifoglio, che ha portato grandissimo giovamento al Paese.

Li predetti due benefizj di navigazione, e di scolo fanno, che se mai li Ferraresi sono stati aversti a ricevere il Reno in Volano, ora più che mai ne sono alienissimi, e la credono proposizione la peggiore d'ogni altra.

Per altro poi sono anco in essere le arginature, ed il cavo fatto in occasione dell'accennata navigazione, benchè per quanto s'aspetta alla larghezza, di gran lunga non sufficiente all'introduzione di Reno.

PAssando alla seconda scrittura de' 14. Maggio 1693, le mutazioni accadute al Reno dopo la costruzione della pianta al tempo di Alef-

Alessandro Settimo sono tante, e tali, che non si possono brevemente descrivere. Le sostanziali sono, che il Reno nel fine del Cavo Govone, fatto fare d'ordine del Signor Cardinale Piccolomini, s'è diramato in due gran riazzi, che ora hanno 6. ò 8. piedi di sponda; il primo a sinistra cammina verso Val Rosata, oramai tutta interrita, e si spande in certe Valli situate a destra del Cavo del Duca in faccia a Gaibana, le quali non hanno più che due piedi di fondo, e l'acqua va poi a cadere col maggior corpo nei lamazzi del Buttifrè; l'altro piega verso il confine al Gallo, per la linea del quale, che prima del 1680. serviva di navigazione, s'è inalveato, col farsi dall'una, e dall'altra parte 4. 5, e 6. piedi di spalla; e continuando per essa circa un miglio, e mezzo, volta poi sul Bolognese pure da per tutto inalveato, fino che dopo avere traversata la Lorgana, entra nella già Lama delle Bilacque, ora saranno due anni intieri, a segno da fare in acqua ordinaria circa tre piedi di sponda al Reno, e quindi per la Scarfella passa alla Salarolla, e si porta alle Cacupate sempre inalveato; a segno che dalla Lama delle Bilacque in giù avrà sempre cinque, o sei piedi di fondo. In somma da pochi anni in quà l'Estate si può andare da Bologna fino alle Cacupate sempre per le ripe del Reno a piede asciutto.

Nelle piene però l'acqua si spande dappertutto, particolarmente nella parte superiore alle Bilacque, essendo ivi a destra di Reno qualche residuo di Valli di quelle de' Sigg. Volta; anzi essendo diventata Valle quasi tutta la bella tenuta di Malalbergo di detti Signori.

Dall'anno 1680. in quà s'è perduta la navigazione per la linea di confine, e tre altre fatte dopo; e l'odierna che passa per li terreni inondati de' medesimi Signori Volta, non può più in alcuna maniera sussistere, nè v'è rimedio di ritirarsi più a Levante, perchè s'incontrano immediatamente gl'interimenti di Savena.

La Valle del Poggio adesso più non comunica con quelle di Marrara che per un canale manufatto di lunghezza tre miglia, e di larghezza 20. piedi in circa, ed in somma escrescenza ha di caduta sopra le inferiori equilibrate sul pelo della Lorgana piedi 4. 9. 9, dalla quale si dovrà detrarre circa un piede per l'alzamento, che in tal caso di escrescenza fanno l'acque della Lorgana predetta; e tal caduta s'è acquistata la Valle superiore coll'alzamento dell'acque proprie sostenute dagl'interimenti, che la circondano, con cagionare nelle parti del territorio di Bologna situate fra Reno, e Savena inondazioni, e perdite di terreni da non crederfi che da Persone dotte, e pratiche, come il Sig. Dott. Cassini, che sa quanto lungo tratto di paese in queste pianure di poca pendenza corrisponda alla caduta de' detti p. 4. 9. 9.

Gli argini di Reno alla destra terminano, come già una volta, a Gallino: tutto il resto di detta ripa continua abbandonato, e nelle pie- ne per una infinità di riazzi tramanda buon corpo d'acqua delle Val- li del Poggio, e di Malalbergo, ed alla parte sinistra continuano gli argini fino alla diramazione de' predetti due riazzi.

Nel Cavo del Duca non entra più altr' acqua di Reno, che una piccola parte di quella, la quale per il riazzo sinistro di esso si porta nelle Valli a destra del medesimo, scaricandosi la maggior quantità, come s' è detto di sopra, verso il Buttifrè. Il medesimo Cavo del Duca, quasi del tutto interrto nelle parti superiori della Sanmartina, ora serve principalmente per iscolo della medesima, per avere il quale più felice, è stata ultimamente levata l' intestatu- ra dai Ducali, ed escavato in parte, ma non quanto bisogna per ta- le effetto: continua bene l' acqua dal Cavo del Duca fino a Ferrara, e per essa anco in oggi si naviga; ma non corre di sorte alcuna trattenuta dai sostegni di Volano; anzi quando la Valle è bassa, l' acqua del Canalino di Cento corre verso Gaibana, ed entra pel ta- glio Imperiali nella Valle, non avendo più l' impedimento dell' inte- statura del Cavo predetto.

La caduta del fondo del Reno con acqua alta piedi 3. 9. 6. in- contro la torre dell' uccellino sopra il pelo di Volano, come s' è det- to, di sostentato è piedi 5. 5. 11.

E sopra il fondo di Volano piedi 10. 0. 5.

E sopra il pelo della Peschiera, fosse della Città, e Cavo del Barco piedi 9. 6. 10.

E quella del pelo del Cavo del Barco sopra il peso del Po in tempo che era alto once 5. sopra la foglia della Chiavica pilastrese, piedi 4. 10. 3.

Ed il pelo del Cavo del Barco è più alto del pelo del Canal bianco piedi 0. 7. 3.

Ed il medesimo pelo del Cavo del Barco è più basso del segno di somma escrescenza piedi 13. 0. 1.; al qual segno l' ultima piena dei 15. Giugno 1693., una delle maggiori, che siano seguite a memoria d' uomini, è quasi arrivata, mancandone d' un oncia sola.

Gli argini di Volano non si sono livellati, perchè non si ha avu- ta in animo tal propofizione.

Il vivo degli argini sopra la piena ultima, misurato diligentemen- te in più luoghi, si da in foglio a parte, dove starà anche espressa l' altezza de' medesimi sopra il piano delle campagne contigue.

La caduta di Volano, desunta dalle cadure de' sostegni, è pie- di 10. 3. 3, e benchè l' acqua di questa nella giornata della visita non
 si ve-

fi vedesse muovere di sorte alcuna, e li Signori Ferraresi concordassero in crederla affatto stagnante; nulladimeno, perchè veramente non poteva esser tale, e per salvare le correnti del Po di Primaro, ed altre misure circa di esso, se gli sono dati in aggiunto 5. piedi, ed in oltre tre piedi per l'abbassamento dell'acque nel riflusso del mare; in maniera che pare di potere stabilire la caduta del pelo d'acqua di Volano alla punta di San Giorgio sopra il pelo basso del mare piedi 18. 3. 3.

Il flusso del mare per l'alveo di Volano arriva sino al sostegno di Tieni; ma non può estendersi più in su per l'impedimento, che trova. Nella visita di Monsignor Corfini fu deposto, che arrivava sino al migliajo in distanza da Ferrara, per l'andamento del medesimo alveo, sopra miglia 25., ma a dirittura non più di 18., ed il sostegno di Tieni è distante dal migliajo circa 5. miglia.

La Chiavica Pilastrese è nello stato di prima, ed in essa s'è notato alla presenza di questi Eminentissimi, che questa piena è restata di sotto al segno di somma escrescenza, indicato nella visita Borromea, piedi 1. 5. 6., in tempo che a Lago scuro aveva sopravanzato di due once in circa il piede del gialino dell'Osteria, indicato per segno di somme escrescenze in detta visita. Circa alle bassezze del Po, noi nella visita abbiamo trovato il suo pelo alto once 5. sopra la foglia della Chiavica Pilastrese, ed in ordine al maggiore abbassamento fu deposto variamente; chi disse tre piedi, chi due, chi quattro; ma la maggior parte hanno detto piedi 1. $\frac{1}{2}$ in istato ordinario, e che per arrivare all'estreme bassezze, poteva calare 3. piedi.

Circa la terza Scrittura del dì primo Giugno, non ho che aggiungere, se non che la piena di quest'anno s'è alzata sopra la foglia della Pilastrese piedi 18. 7. 6. di misura di Bologna, essendosi in questa visita regolate col nostro piede tutte le operazioni fatte, e che gli argini del Po si trovano considerabilmente abbassati, siasi per negligenza, o per malizia, particolarmente dalla parte sinistra; che è quanto mi occorre significare alle Signorie VV. Illustrissime in ordine all'informazione richiesta dal Sig. Cassini. Mando annessa delineate le misure delle sezioni di Po, e di Reno, che ho fatto prendere, la prima a Lago scuro, l'altra alla Botta degli Annegati, comechè questi sono li siti più angusti, che danno il passo all'acqua de' detti due fiumi, per poter calcolare la quantità dell'uno, e dell'altro, e dedurne l'alzamento, che farà il Reno nel Po; ed in oltre invio a loro medesimi copia d'un'altra Scrittura preparata per dare a' Signori Cardinali, quando mi ricercheranno del sentimento sopra Volano; *(questa scrittura si è data di sopra nell'esame della Minra di*

Volano, ed è la 42.) la quale contuttochè mi credeffi contenere moti-
vi forti, nondimeno vedendo ora, che il medesimo Sig. Cassini pensa
che l'introduzione in Volano non sia da sprezzarsi, comincio ad esse-
re in dubbio della di lei sussistenza, ed a tal fine ardisco di suppli-
care le Signorie VV. Illustrissime di trasferirla al medesimo, acciò
si degni correggerla, perchè si procurerà di trattenere l'esame di
questa proposizione sino all'arrivo delle risposte, ed intanto si potrà
dar mano a discutere l'altre; anzi io medesimo scrivo a detto Signo-
re, acciò mi onori di scoprirmene gli errori, con sicurezza che la di
lui sperimentata benignità verso di me non lascerà d'onorarmi de' suoi
documenti, particolarmente se faranno avvalorate le mie suppliche
dagli ufizj delle Signorie VV. Illustrissime, alle quali facendo umi-
lissima riverenza, sempre più resto ec.

S C R I T T U R A XLVII.

*Avendo di nuovo il Cassini con sua lettera al Guglielmini de' 27. Luglio
chieste ulteriori informazioni di fatto, questi gli inviò la sua risposta in
data de' 26. Agosto 1693, che è la seguente.*

CON ogni mia maggior soddisfazione ricevo l'umanissima di V. S.
Illustrissima de' 27. del passato, e con pari obbligazione gli avver-
timenti che in essa si compiace darmi nel corrente premurosissimo affa-
re di queste acque. Procurerò pertanto di soddisfarla delle notizie che
appresso di lei restano in sospetto per mia poca avvedutezza in espri-
merle l'altra volta. Debbo dunque ragguagliarla che nella visita fatta
da questi Eminentissimi si riscontrò alla Stellata lo stesso segno che
fu mostrato nella visita Borromea per segno di guardia, ed è il fat-
to coll'accetta nell'ala destra della Chiavica Pilastrese. A Lago scuro
poi fu indicato un altro segno di somma escrescenza ad un ganghero
inferiore della Porta meridionale del Magazzino dell'Olio, e questo
si è riscontrato assai giusto nell'ultima piena de' 15. Giugno, perchè
non vi mancò che un oncia a toccarlo. Questo segno però è qualche
poco più alto del piede dello scalino dell'Osteria indicato nella visita
Borromea per segno di somma escrescenza, attesochè nel più alto sta-
to di quest'ultima piena, l'acqua sopravanzava due once in circa il
piede del predetto scalino. Nel tempo che a Lago scuro l'acqua era
arrivata ai segni predetti, mancò alla Pilastrese dal toccare il segno
ivi indicato piedi uno, e once sette, dal che si conobbe che il segno
alla

alla Stellata o era stato indicato tropp' alto, oppure era assai antico, al quale più non giungono le piene presenti.

Il pelo dell' ultima piena de' 15. Giugno ha servito per trovare il vivo degli argini da Lago scuro alle Papozze, ma dalla Stellata a Lago scuro essendosi serviti d'un pelo assai basso, ha bisognato valerli delle necessarie correzioni per ridurre il pelo dell' acqua alla cadente di quest' ultima piena. Dee però accrescersi di un oncia, che mancava per arrivare alla somma escrescenza di Lago scuro, e si è lasciato di farlo per non incontrare controversie nel modo di far tal correzione, abbenchè la differenza non potesse essere che insensibile.

La caduta di Volano V. S. Illustrissima la tenga per accertata, perchè il motivo di aggiungere li 8. piedi l' ho desunto dalle misure della visita Corsini, e dalle osservazioni che ho fatte nel Po di Primaro, il cui pelo si è livellato in più luoghi con quello delle Valli di Comacchio. Se verrà l' occasione di fare la livellazione di Volano ad acqua stagnante, non si trascurerà, ma i Ferraresi allungano a tutto potere, e a noi comple di sollecitare al possibile i Periti. Disperata però che fosse l' introduzione di Reno in Po grande, della quale abbiamo grandi, e quasi certe speranze, non si mancherà delle dovute diligenze. Intanto ho regolate le mie riflessioni sopra Volano in maniera, da lasciarmi libero l' adito ad abbracciare questa proposta, quando veramente sussistesse la caduta sufficiente, che si esaminerebbe meglio, ma a dirla io ne dubito infinitamente.

Ho considerato che l' acque si accelerano allo scostarsi che fanno dal loro principio, ma l' acceleramento io credo si riduca ben presto all' equabilità. Nelle cadute perpendicolari, e libere de' solidi, V. S. Illustrissima fa che l' acceleramento del moto continua considerabilmente, e fino a 123. piedi, come pensa di provare il P. de Chales. In quelle che si fanno sopra piani inclinati, molto meno, e sempre meno, quanto minori sono le inclinazioni. Ne' fiumi perciò, i quali benchè abbiano caduta grande, l' angolo però della loro inclinazione è insensibile, credo che i gradi dell' accelerazione presto si uguaglino, e di fatto le sezioni de' fiumi, posto l' acceleramento, dovrebbero smiunirsi, il che non si osserva, anzi negli sbocchi al mare si veggono moltiplicare, ed allargare le loro foci. Quindi ho fondato un sistema, che i fiumi non ricevano che qualche maggiore facilità al moto dalla caduta, e che il pendio degli alvei è piuttosto effetto che causa della velocità, come V. S. Illustrissima si degnerà vedere nell' accusa scritta segnata A, data in altra congiuntura confidentemente all' Eminentissimo d' Adda (*questa scrittura si è data di sopra nella presente ferie, ed è la 31.*)

Egli è vero che i fiumi Senio, e Santerno corrono per l'alveo di Primaro con la fola caduta di once 6. per miglio, ma bisogna riflettere che l'unione di più acque spiana maggiormente la linea cadente necessaria per non deporre la torbida, considerazione che non può applicarsi all'alveo di Volano, nel quale dovrebbe correre il solo Reno.

Il fondo poi di Volano dal sostegno di Tieni in giù è affatto orizzontale. e per conseguenza non potrebbe non interrirsi per acquistare la conveniente caduta.

Che la rotta seguita in Primaro del 1646. col rivoltarsi dell'acque all'insù interrisse l'alveo inferiore, e che questo di nuovo si scavasse dopo presa la rotta, mostra che il fondo di Primaro nelle parti inferiori fosse fino a quel tempo stabilito nella dovuta pendenza, e che questa accresciuta per l'interrimento si riducesse di nuovo minore a proporzione del bisogno.

Per altro le livellazioni de' fiumi Lamone, Montone, Ronco, ec. mostrano cadute grandi anche verso il suo ultimo fine, ed in specie il Montone fatto livellare ultimamente da' Signori Ravegnani ne' contorni di Ravenna ha di caduta once 14. che sono 24. di Bologna per miglio, dal che pare necessario avvertire, che i fiumi non alterano le proprie cadute che coll'unione di nuove acque, con la diversità della materia che portano, e con il liberarsi dalle resistenze, come fanno assai vicino a' propri sbocchi.

Il segno della maggior piena di Reno non si è potuto determinare a veruno termine stabile per mancanza di osservazioni. S' accorda però restarvi di vivo circa due piedi per tutto; onde io ho stabilita l'altezza delle piene piedi 9, abbenchè il Riccioli, ed altri non la vogliono che di piedi 8, e con tutto che li Ferraresi alla prima la pretendessero fino di piedi 14, nondimeno però l'hanno accordata tra li 9. e li 10.

La linea tirata da Baura al froldo di fossa d' Albergo farebbe a noi ugualmente accetta che ognuna delle superiori, che hanno per termine il Po grande; ma a mio credere i Signori Ferraresi la rigetterebbero più che ogni altra, perchè interseca tutti gli scoli del Polesine di Ferrara per appunto nella parte migliore di esso; secondo, perchè resterebbe chiusa fra quattro argini la Città, che sono, a Ponente quello di Panaro, a Settentrione quello di Po grande, a Levante quello di Reno, e a Mezzogiorno quello del Po di Ferrara, o l'elevazione della campagna che sempre cresce da questa parte, onde succedendo rotte in uno de' tre fiumi, bisognerebbe che la Città restasse per forza inondata, come in una peschiera, non potendo le acque di tali rotte scaricarsi se non per le botti sotterranee, che bisognereb-

gnerebbe fare per gli scoli traversati: terzo, se l'inalveazione si dovesse fare prima in Volano, poi da Baura voltarla a fossa d'Albero si dolerebbero, che Reno si accostasse troppo alla loro Città, nè vi è motivo di utile di navigazione, o d'altro che basti a persuaderli a lasciare questo vano timore.

Lo stato massimo della piena de' 15. Giugno si fece la sera alle ore 23. $\frac{1}{2}$ e continuò quasi tutta la notte, non calando che mezz' oncia. L'aria era purgatissima e quasi senza vento, ma quel poco che soffiava veniva tra Ponente, e Tramontana, dimodochè non potea sostenere (quando per altro avesse avuta la forza per farlo) la corrente del Po.

La scrittura segnata B, che pure V. S. Illustrissima riceverà acclusa, è una di quelle che ho date per li congressi, a quell'ora fatti sopra l'introdurre il Reno in Po grande, toccante la materia dell'alzamento che vi farebbe Reno (la scrittura qui accennata si è da noi data di sopra in questa serie sotto il capo della linea di Po grande, ed è la 9.). Supplico la di lei somma bontà a darmi sopra di essa qualche avvenimento, ed in specie a dirmi se alzandosi un piede, e mezzo gli argini del Po, creda sufficiente cautela per assicurare Ferrara da ogni timore, come a me pare da non dubitarsi.

Questo è quanto posso rispondere, ec.

S C R I T T U R A XLVIII.

Nella presente scrittura, esibita dal Guglielmini ai due Cardinali nel medesimo anno 1693, non si tratta del regolamento generale dell'acque, ma d'un affare speciale che era stato messo in campo, cioè dell'introduzione del torrente Sillaro nel Po di Primaro.

DOpo che nel sacro Tribunale di Papa Clem. VIII. furono accusati i fiumi Bolognesi, e Romagnuoli di avere cogli' interrimenti manifestatisi nell'alveo di Primaro, fatto rivolgere altrove l'acqua del Po grande, e con ciò di avere privata la Città di Ferrara della navigazione d'un fiume Reale, che per l'avanti si portava a lambire il piede delle di lei mura, furono essi incarcerati nelle Valli, e fu negato loro l'adito di entrare gravi delle proprie torbide nel Po d'Argenta. Quindi succedettero le sterminate inondazioni, liquidate l'anno 1606. nella visita di Monsignor Gaetano, originate dall'estremo gonfiamento delle Valli di Marrara, di Marmorta, di Buonacquisto,
di

di Ravenna, e del Passetto, e quindi derivarono pure le rotte frequenti de' fiumi nelle parti superiori, e particolarmente quelle del Sillaro, rese altrettante murazioni di alveo, non so se per incontrastabile disposizione di fato, oppure se essendo succedute quasi sempre sul Conselicese, e negli argini sinistri del detto fiume, ultimarono quegli abitatori suo vantaggio maggiore il lasciar piuttosto correre le rotte dalla banda d'Imola, e di Bologna, che col ripigliarle mettersi in pericolo di vedere la parte destra, e la loro terra medesima, soggetta ai danni medesimi che vedevano scaricarsi sopra la parte opposta.

Si contano perciò alla destra del Sillaro abbandonato le vestigia manifestissime di quattro rotte, compresavi la superiore, per la quale corre in oggi detto fiume, e sono ormai cento anni che per esse successivamente ha avuta quasi un intiera libertà di occupare tutto il paese all'intorno rovinando tutti i terreni altre volte fertili, ed abbondanti fin dentro il territorio di Medicina, in gran parte (come l'EE. VV. medesime hanno ocularmente riconosciuto) devastato dall'acque del Sillaro, ma molto più dalle acque de' propri scoli, dalle torbide del medesimo interriti, e privati dello scarico loro dovuto nel seno delle Valli inferiori di Marmorta.

Non si fa che a tanto male sia mai stato applicato altro rimedio che l'effusione di un alveo nuovo, che nella visita del Sig. Cardinal Rivarola li 20. Gennajo 1613. si trovò in buona parte effettuato, abbenchè non ridotto alla sua ultima perfezione; del qual alveo anche in oggi appariscono le vestigia delineate nella pianta giudiziale del Caccina sotto nome di fiume, rotta, o riazzo vecchio, riscontrandosi essere il medesimo non solo dall'esistenza degli argini laterali, ma dalla situazione assai precisa, descritta nella medesima visita. Tale operazione però fatta col solo fine di differire al possibile la per altro allora imminente introduzione del Sillaro torbido nel Po di Primaro, aborrita per il sospetto degli interrimenti che se ne temevano, fu altrettanto contrastata da' Bolognesi coi motivi medesimi co' quali ora si oppongono a qual si sia inalveazione a sinistra dell'alveo vecchio, quanto riuscì inutile, posciachè appena passarono due anni che il Sillaro con nuova rotta seguita un miglio in circa sotto la via del Mulo, tornò a spargere le acque proprie per le campagne vicine, cagionando danni infiniti, descritti nella visita di Monsignor Bartoli il primo di Settembre 1622, ed in quella di Monsignor Corsini li 21. Marzo 1625.

Egli è ben vero, che riuscendo i danni del territorio d'Imola, e di Medicina così palpabile, da non potersi negare da veruno, sono stati progettati diversi ripieghi, ma tanto contrastati dal diverso inte-

ref-

resse delle parti, che è restata sospesa qualunque risoluzione. Proposero i Bolognesi nell'atto della visita Corsini di divertire il Sillaro dalla via del Signore nel Santerno poco sopra la diversione di esso, provvedendo con botte agli scoli intermedj, ma opposero i Ferraresi l'enoimità della spesa, e l'interesse della Romagnola, a cui dubitavano potesse pregiudicarsi considerabilmente, esprimendosi che con poco dispendio sarebbe potuto inalvearsi sopra le spazzate, introducendolo nelle Valli di Marmorta, ma nello stesso tempo confessarono (addor-
trinati forse dal fresco esempio della diversione del 1613) che sarebbe stata operazione di poca durata, perchè correrebbe in su contro la Quaderna.

Quest' ultima pure è la proposta cotanto sostenuta dalle Comunità della Massa, e Conselice, le quali senza avere altro riguardo che di perpetuarsi il beneficio partorito ai loro territorj coll' estermínio degli altri dalle rotte accennate alla destra del Sillaro, poco attendono al danno che da tale proposizione verrebbe ad inferire a tutti gli aggiacenti alle Valli di Marmorta, il numero, e l' interesse de' quali è ben noto alle EE. VV., che hanno visitato, si può dire, a palmo a palmo tutti que' siti. Posciachè chi non fa essere ridotte le Valli predette di Marmorta a tal segno d' interramento, che nell' estate più asciutte si ristengono a pochi canali, in maniera che in oggi ponno con più verità dirsi paludi fatte dall' unione dell' acque fregolate de' fiumi Idice, Quaderna, e Sillaro, e dalle Pavesine del Po d' Argenta, che ricetracolo delle medesime per bassezza del proprio lito. Qual vantaggio dunque si può sperare dall' inalveare un fiume mandandolo a sboccare in sito di simile condizione? Certo nè facilità d' esito, nè velocità di moto, mentre non esser ciò potuto seguire anche' tempi, che le Valli erano molto più basse di fondo, lo dimostra la poca durata della diversione del 1613. portate a sboccare nel più cupo di esse, e non minore argomento ne danno tante rotte, seguite una dopo l' altra; posciachè se correndo il Sillaro per un alveo manufatto, e molto più per una rotta, nella quale si avrebbe il beneficio della espansione immediata, avesse trovata l' acqua felicità di esito, non avrebbe con gonfiare in se stessa aperte altre strade al proprio scarico. Era pure stata aperta soi o sette anni la rotta vecchia del ferraglio, ed andava essa a sboccare quasi nello stesso luogo dove ora termina il Sillaro, in tempo della visita di Monsignor Bartoli, e pure nelle parti superiori furono visitati molti luoghi rotti, e che minacciavano di rompere.

S' immaginino l' EE. VV. perfezionata in qualunque forma questa pretesa inalveazione, e si degnino riflettere agli effetti che immed-

dia-

diatamente ne seguiranno, ed a quelli che in breve tratto di tempo si andranno palelando. Non v' ha dubbio che intendendosi di difendere l' una e l' altra ripa con forti arginature, in un tratto si vedranno libere dall' acque di questo fiume le campagne a destra, ed a sinistra, ma per lo contrario si troveranno prive di scolo tutte le campagne superiori de' territorj d' Imola, e di Castel Guelfo, intersecata dall' arginatura sinistra la fossa de' Raggi, ed il canale de' Signori Fantuzzi non potendo avere esito nel fiume, converrà che faccia lo stesso che ora, cioè formontare, e rompere gl' argini proprj, ed inondare gran parte di terreni fertili ed abbondanti. Egli è vero, che gli scoli del Medicinese sul bel principio parranno essenti dagli interrimenti, che ora gli uguagliano al piano delle campagne; ma egli è anche vero, che faranno sempre soggetti ai medesimi per le rotte facilissime a succedere da quella parte, comechè l' arginatura sinistra a poco altro servirà che a difesa del Medicinese, e poco si cureranno i forestieri, anzi ricuseranno di spendere il proprio danaro nella manutenzione, e riparazione d' un' argine, che dee servire all' altrui difesa, e se la Comunità di Medicina dovesse sola esser soggetta a tale dispendio, verrebbe essa a pagare la pena della negligenza, o pertinacia delle Comunità Romagnole in trascurare di prender le rotte seguite su i loro territorj, anzi ostare alla chiusura delle medesime col restituire al fiume il suo corso solito e naturale.

Sanno bene l' EE. VV. che la Valle di Marmorta dee dar ricetto all' Idice, alla Quaderna, ed al Sillaro, oltre ai rivoli Centonara, Canale di Medicina, e di Castel Guelfo, ed altri condotti di acque chiare in buon numero. Che se tutti questi fiumi, e condotti si hanno da indirizzare verso il centro di essa, come pare che si pretenda in questa proposizione sotto il pretesto del maggior fondo, necessariamente dovranno come i raggi d' un cerchio andare ad intersecarsi. Ora egli è certo, che l' intersecazione del corso dell' acque sospende il loro moto, e cagiona interrimenti, e che gli interrimenti i quali regolarmente si fanno laterali al corso del fiume, dividono le Valli grandi in molte piccole, e impediscono l' esito ai condotti delle acque chiare, le quali per tal cagione elevandosi di pelo, allargano il loro primo ristretto ricettacolo a maggiore circonferenza. Tutto ciò dovrà succedere inalveandosi il Sillaro verso il Porto nuovo, perchè in breve tratto questo avanzandosi colle sue torbide nella Valle; e lo stesso facendo l' Idice, e la Quaderna, si uniranno le sponde dell' uno a quelle dell' altro, e così chiuso l' esito a tutti gli scoli fra l' Idice, e il Sillaro, allargheranno all' insù il circondario delle Valli di Marmorta colla perdita di tutta la parte inferiore del Territorio di Medicina,

di

di Villafontana, Ganzanigo, Selva, Boscosa, Fiorentina, S. Martino in argine ec. lo stato infelice delle quali terre apparisce dall'ultima visita dell' EE. VV.

Finalmente, riflettendo, che per necessaria disposizione di natura, interrita che sia affatto la Valle di Marmorta, cosa che s'aspetta a' nostri giorni, debbono tutte le dette acque introdursi inalveate nel Po di Primaro, e che almeno rispetto al Sillaro dee farsi l'introduzione alla Bastia, pare che niuna ragione consigli di stabilire una strada tortuosa, lunga, difficile, e dispendiosa, tralasciando la più breve, facile, e ristretta, che è la medesima che il fiume da se stesso si elese al proprio corso; e se la regola della bonificazione intavolata da Clemente VIII, e proseguita da Paolo V. fu di voltare i fiumi nelle Valli inferiori a Levante, non si fa vedere perchè il solo Sillaro si debba mandare per strada contraria a Ponente.

E finalmente, se figurandosi questo fiume inalveato per le Valli di Marmorta, ed introdotto al Cavo della Bastia, niuna ragione si potrebbe opporre ai giusti reclami de' Popoli, che dolendosi dei danni di sopra dimostrati, richiedessero il rimedio con un taglio da farsi dalla punta del ferraglio al termine predetto nel Po di Primaro, per qual cagione ora che si sta sul risolvere hanno da pretendere due Comunità, sottoposte per natura, e per disposizione di sito alla servitù di questo fiume, di intieramente liberarsene, imponendola perpetuamente a quelle, che o per loro cagione, o per sole casualità di rotte l'hanno temporaneamente patita con infiniti pregiudizj.

L'esclusione della linea proposta dalle dette Comunità di Massa, e di Confelice, porta, secondo il nostro sentimento l'inclusione dell'altra d'introdurre il Sillaro a dirittura nel Po di Primaro al Cavo della Bastia, o in sito dove in poco tempo debba seguirne l'introduzione, siasi o per la linea dell'alveo vecchio, oppure per una più discreta a sinistra di esso, ma in poca distanza, e parallela al di lui andamento, ed oltre le ragioni di sopra accennate, molti altri motivi ci persuadono a fare alle EE. VV. questa proposizione.

Prima, non ne segue danno a veruno, che ai possessori de' terreni per li quali si dovesse escavare l'alveo, i quali si potrebbero soddisfare col prezzo di essi, che risulterebbe in poco, per essere in questo tratto tutti i terreni di pessima qualità.

Secondo, perchè si potrebbe provvedere al Correcchio, che è l'unico scolo, che s'interrecherebbe, col mandarlo come una volta, ad unirsi col Rancolo all'Anconerta, o in altro luogo più comodo.

Terzo, perchè dal Cavo della Bastia in giù per il Po di Primaro vi è sufficiente caduta sino al mare, e tale da non permettere in-

ter-

terribenti perniciosi nel di lui alveo, assicurandocene gli effetti del Santerno, e del Senio.

Quarto, perchè occupandosi il Cavo della Bastia per il Sillaro, ponno farsi altri cavi migliori in sito superiore per iscolo della Valle di Marmorta, e munirsi di chiaviche per difesa delle Pavese.

Quinto, perchè le torbide del Sillaro ponno alle occasioni contribuire alla bonificazione della Valle di Buonacquisto rimasta considerabilmente profonda, non potendo averne d'altronde dopo rivoltato il Santerno in quelle di Ravenna.

Sesto, perchè disegnandosi la linea di questa inalveazione dalla Botta della Sig. Caterina Vaini, sino all'angolo australe del ferraglio, e quindi voltando all'angolo della confina di questa verso Greco, e proseguendo all'ingrù a dirittura sino alla Valle, dipoi obliquando la linea verso la Bastia, si passa per terreni alti, dove il fiume verò incassato, i medesimi sono tutti prativi, e boschivi, non s'incontrano fabbriche, e i terreni bassi della Massa, e Confelice vengono assicurati da ogni temuto infortunio. Finalmente non s'interseca veruna tenuta considerabile.

Fine delle Scritture del Guglielmini.

R E L A Z I O N E
DELLO STATO PRESENTE DELL' ACQUE
CHE INFESTANO LE TRE PROVINCE
DI ROMAGNA, FERRARA,
E BOLOGNA

CON IL PARERE SOPRA LI RIMEDI PROPOSTI

FATTA ALLA SANTITA' DI NOSTRO SIGNORE

PAPA INNOCENZIO XII.

P U B B L I C A T A

D' ORDINE DELLA SANTITA' DI NOSTRO SIGNORE

PAPA CLEMENTE XI.

NELL' ANNO MDCCXV.

REPORT OF THE

COMMISSIONERS OF THE

LAND OFFICE, 1880.

OF THE STATE OF ALABAMA.

ALBANY, N. Y.

1881.

W. H. BROWN, PRINTER.

ALBANY, N. Y.

1881.

W. H. BROWN, PRINTER.

ALBANY, N. Y.

1881.

B E A T I S S I M O P A D R E .

LA bonificazione generale delle tre Provincie, commessaci dal paterno zelo di Vostra Santità, è stata l'oggetto de' pubblici voti nel corso quasi d'un secolo, e tentata più volte con opera infruttuosa per le contingenze de' tempi. La cagione, che ha mossi li clamori di questi sudditi della S. V. ad implorare al sovente la suprema autorità de' suoi predecessori, è andata sempre crescendo nel progresso degli anni, e si è ormai così estesa, che hanno ragione di temere la loro vicina, e totale rovina, senza il soccorso d'un pronto rimedio.

Allo fregolato corso dell'acque che sono a destra del Po di Primaro, si devono riferire le miserie di questa bella parte dello stato Ecclesiastico. Molti sono li torrenti, che scendendo dall'Appennino precipitosi, e carichi di terra, e di arena, vi fanno impressione de' loro effetti maligni; ma più di tutti è il Reno, che per ragioni peculiari ne vien riputato l'autor principale. L'essere egli maggiore di corpo d'acqua, il più torbido, il più lontano dal mare, e ora vagante nelle Valli, che per gl'interrimenti ne hanno perduto quasi il nome, e si sono rese incapaci a più riceverlo nel loro seno, ha fatto giudicare egualmente necessario, che difficile il dovergli dare sopra d'ogni altro uno sfogo, che sia atto a portare felicemente le sue acque al mare.

Fu questo torrente per ordine di Clemente VIII. divertito dal Po di Ferrara con alto, e magnanimo pensiero di restituire a quella Città la perduta navigazione, e fu posto nella Sanmartina, Valle allora di giro di molte miglia, dove chiarificate le sue acque, aveva l'esito per più bocche nel Po di Primaro. Non soffrì però lungo tempo di star chiuso ne' termini assegnatigli, che rotto l'argine circondario, e fattosi con la forza il passaggio nelle Valli di Marra-ra, diede principio colle inondazioni a quei mali, che sono andati serpendo, e dilatandosi sino al giorno d'oggi, con apparenza di dover crescere sempre più, se non viene migliorata la condizione delle cose.

Correndo disarginato da Galline in giù alla parte destra, versa
 Tom. V. M le

le sue acque da quel lato in maniera, che tutto il paese fra esso, ed il Canal Naviglio, resta soggetto alle grandi espanzioni delle sue piene, ond'è venuto, che l'estese pianure del Cominale, di Caprara, del Poggio, di Raveda, di S. Prospero, di S. Vincenzo, ed altre molte, che per l'addietro furono buone, e coltivate, sono ridotte ora ad una pessima condizione, prive d'abitatori, e fatte solo ricetto di acque stagnanti, e paludose.

Alzate le Valli di fondo per gl'interrimenti, e gonfie d'acque straniere, oltre l'esser sostentato il loro pelo ordinario in altezza di più piedi, vi hanno perduto lo scolo i terreni superiori: onde ritenute nel proprio seno l'acque piovane, e stagnanti, n'è resa valliva una buona parte; e riempiti di lezza i condotti principali, in luogo di servire all'uso, a cui sono destinati, si veggono alle volte correre all'insù verso il loro principio.

Per comprendere poi l'aumento del male presente, in confronto del passato, senza venire ad una lunga deduzione de' particolari, basta riflettere, ch' in oggi l'acque delle Valli di Malalbergo si alzano nelle loro somme escrescenze tre piedi in circa più di quello, che fu trovato nella visita di Monsignor Corsini l'anno 1625. la quale altezza quanto importi di estensione ad occupare i siti, ch'erano prima intatti, si può facilmente capire, se si considera, ciò succedere in un paese quasi orizzontale. Al che si dee aggiungere l'apprensione, in cui si vive da qualche anno in quà dell'aria corrotta, non solo nella Campagna, ma nella Città stessa di Bologna.

La navigazione fra Bologna, e Ferrara interrotta già più volte per l'interfezione fattane dal Reno, e con nuovi giri, e spase; ritrovate nuove, ma più lunghe vie, per mantenerla, si è ormai ridotta a segno, che protratta la linea di Reno fin quasi all'unirsi col dosso di Savena, non resta più luogo, che per poco tempo, e spesa continua a non perderla affatto.

L'istessa protrazione di linea, che va sempre più avanzandosi nella Valle coll'alzamento delle parti inferiori, ha cagionato quelle delle superiori, come a Cento, alla Pieve, ed a Mirabello, in maniera che camminando il suo alveo per lungo tratto molti piedi sopra il piano delle Campagne con arginatura di altezza prodigiosa, sieno in continuo pericolo di rotte, seguite già più volte, e provino il danno presente nelle sorgive.

Passando dalla Valle di Marrara per la bocca detta delle Capuate, ed altre nel Po di Primaro, v'entra, non già chiarificato, come ne fu il primo pensiero: ma in parte carico della sua limosa soma, non ancora deposta interamente per strada, cui tenendo alta
la

la superficie del Po fino al mare, quando vien gonfio dalle sue piene, è in gran parte cagione che il medesimo Po, si renda incapace di ricevere lo scarico delle Valli di Marmorta, e le inferiori di Buonacquisto, e di Ravenna, in modo che sostentate queste, si dilatano all' insù, e perdendovi la caduta i condotti degli scoli, rigurgitano sopra li terreni, che dovrebbero goderne il beneficio.

Il Sillaro, e l' Idice, ed altri fiumi minori non potendo per tal cagione smaltire le loro acque per le bocche di Marmorta, dove hanno l' esito, che piuttosto ne ricevono dal Po, tengono tanto più gonfia la Valle, ristretta ormai per le deposizioni di questi, a segno che non vi restano, che pochissimi fondi: onde ne nasce, che l' espansioni si distendono ai terreni coltivati all' intorno, s' interriscono gli scoli, e i fiumi stessi ne' propri alvei, sostentate le acque loro, ne risentono gli effetti perniciosi, mentre elevati di letto con arginature altissime, cagionano frequenti rotte nelle parti superiori.

Quest' alzamento sproporzionato della superficie del Po di Primaro per il lungo tratto, che s' interpone dal Cavedone di Marrara fino a S. Alberto, tanto superiore alle Campagne del Polesine di S. Giorgio, fa che il lento moto dell' acqua in un paese tanto basso, trapelando per li pori della terra, vi cagioni le forgive, e v' interischi una parte di quel territorio abbondante, ch' ebbe il nome di Granajo del Ferrarese; siccome è pur considerabile la suggezione del pericolo delle rotte, che patisce colle Valli di Comacchio in un arginatura poco buona di tante miglia, in molti siti difficile a ripararsi per mancamento della materia; in modo che le Valli suddette di Comacchio hanno gli esempi recenti, quanto sia malagevole il ripigliar delle rotte, che vi sono seguite; onde si può dedurre il gran danno, che seguirebbe alla Camera Apostolica colla perdita di esse, la grandezza del pericolo, e quanto sia necessario d' apportarvi il rimedio per metterle in sicuro.

Verificate tutte le cose sopra enunciate nella visita da noi fatta, ci siamo applicati ad esaminare diligentemente li rimedj, che sono stati proposti dalle Parti, e suggeriti ancora d' altronde, per scegliere nelle difficoltà di tutti il più atto il più fattibile, e meno dispendioso. Cinque sono le proposizioni principali, che sono state discusse. Di tutte rappresenteremo a V. S. gli utili, e i danni, col giudizio: che ne abbiamo fatto, acciocchè la S. V. possa poi ordinare per il beneficio de' suoi sudditi, ciò che sarà riputato più conferente dalla sua supremazia provvidenza.

PROPOSIZIONE DELLA LINEA DI VALLE IN VALLE.

TRa i rimedj, che sono stati più volte proposti, ed esaminati per ricapito di queste acque, uno de' più antichi, e rinomati è quello di prender Reno alla Botta degli Annegati, ed introducendolo nella Valle del Poggio, portarlo con retta linea per l'altre Valli inferiori fino alla Sacca di Testa d'Asino al mare, unito agli altri torrenti, che successivamente s'incontrano, oppure separato dagli ultimi, che sono il Senio, il Santerno, ed il Lamone.

Per ciò fare si penserebbe d'andar formando un nuovo alveo nei siti più elevati, che si frappongono tra una Valle, e l'altra; e dove queste si dilatano coll'espansioni, si vorrebbe alzare un argine circondario, acciocchè in tal modo ristrette l'acque, e forzate a correre verso il suo termine, si formassero da loro stesse un letto proporzionato, senza potere in tanto inondare, e danneggiare i territorj, che vi sono all'intorno; e perchè, oltre all'acque de' torrenti, hanno anche il suo sfogo nelle Valli gli scoli delle Campagne superiori, per dare a questi il debito provvedimento, si penserebbe d'unirne molti assieme, e portarli a sfogare per chiaviche nelle medesime Valli, oppure tirandogli a quella parte, dove l'alveo già detto fosse più angusto, e più comodo, farli passare al di sotto con botti sotterranee nel Po di Primaro.

Ha questo progetto l'apparenza del più facile, e più conforme al bisogno, del quale si tratta; poichè con esso pare che si secondi la naturale inclinazione del Reno, e di queste altre acque, che presentemente si sfogano in dette Valli, le quali, formando senza dubbio la più cupa, e profonda parte di questa superficie, e conservando le reliquie dell'antica Padusa, pajono appunto destinate dalla natura ad essere ricettacolo di tutte l'acque, che scendono da' monti, e dalle Campagne, che loro sovrastano.

S'aggiugne, che in questo modo sembra ottenersi la desiderata bonificazione, con restituire alla cultura una buona parte de' terreni ora occupati dall'acque, e si renderebbero fruttiferi molti altri, che di sua natura sono sempre stati vallivi, e palustri; in maniera che tutta la parte Traspadana, ristrette le acque con buon regolamento in un solo alveo, potrebbe in progresso di tempo liberarsi non solo dai danni presenti; ma far anco acquisto di molti beni, che ora sono perduti.

Non ostante però queste considerazioni, non si crede da noi praticabile simile diversione. Ma prima di addurre li motivi, pare in qual-

qualche modo necessario di riferire per fondamento, e chiarezza insieme di tutto il seguente discorso, la massima generale nella materia dell'acque: che in due soli modi un fiume, e torrente, che porti mescolate le sue acque con lezza, ed arena, possa condurle al mare senza fare deposizioni sensibili nel proprio alveo; o con aver tal pendenza, e declivio proporzionato al suo corpo d'acqua, che colla conceputa violenza non gli lasci separare la materia grave che porta, o con impulso d'acqua perenne, che gli dia forza di spingere al suo termine, e supplisca a qualunque mancamento di caduta.

Da quì nasce, che que' torrenti, li quali vengono da' monti a cadere ne' piani di poca pendenza, vadano per provvedimento della natura lasciando nelle parti superiori tante parti della sua limosità, finchè acquistino la caduta necessaria coll' alzamento del fondo del proprio alveo, e si formino il declivio sufficiente, che mancava loro da principio in quella parte.

Per stabilire poi qual sia il bisogno preciso di questo declivio, sebbene pare il sentimento più comune de' Periti, che debba essere almeno di sedici once per miglio, in ogni modo l'esperienza ha fatto a noi conoscere, che non dobbiamo attendere ad una regola universale; ma sia miglior consiglio di riferirsi all'osservazione particolare di ciascheduno de' torrenti, che richiede maggiore, o minore l'inclinazione del proprio fondo, secondo la maggiore, o minore quantità d'acqua, e carico di lezza, che porta.

Stabilito questo principio, diremo nel caso, di cui si tratta, che mancando al Reno, come ad ogni altro torrente inferiore, la perennità delle sue acque, e per questa strada il requisito della sufficiente caduta, non sia opera fattibile il condurvelo, senza incorrere ne' difordini, che saranno dedotti in appresso.

Dalle livellazioni prese nella visita risulta, che dal punto della diversione del fondo di Reno, che in quella parte si trova superiore al piano delle campagne circa piedi sei, avrebbe di caduta sul fondo della sua foce in mare piedi trentotto; la quale distribuita nel tratto di 50. miglia in circa, che vi sono da un termine all'altro, resta di gran lunga inferiore al bisogno; poichè essendosi osservato con diligente misura fatta ad acqua stagnante, che il Reno stesso dopo l'ingresso della Samoggia cammina con declivio di 14. once, e tre quarti in circa per miglio, e in altri luoghi anco di vantaggio, si vedè chiaramente, quanto resti difettosa la riferita di piedi trentotto in tanta distanza, che verrebbe ad essere non più che once 9, e un ottavo per miglio.

Essendo perciò incontrovertibile questo difetto di caduta, ne viene
Tom. V. *M 3* ne

ne in conseguenza, che il Reno con gli altri torrenti inferiori verrebbero da se stessi a formarla colle deposizioni, elevando il loro fondo, come attualmente si vede succedere in ognuno di essi, che per tal cagione hanno obbligato a munirli d'arginature, rialzate successivamente a tal grado che fanno terrore a chi le osserva di 20, e più piedi superiori sopra il piano delle campagne, con pericolo perpetuo di rotte; che seguite già più volte in più luoghi hanno portata la desolazione a territori intieri, e con ragione fanno temere quelle nuove opere, che ne inducessero tanta maggior facilità, quanta sarebbe in quest'alveo di sì gran lunghezza. Dove si deve di più avvertire, che le rotte stesse sarebbero difficili a ripigliarsi per la precipitosa caduta, che troverebbero in tanta altezza, di maniera che in luogo di bonificare con utilità, si vedrebbe tutto il paese a destra, e a sinistra esposto, coll' unione di tante acque violente, e ritenute dagli argini manufatti, al pericolo di frequenti inondazioni.

Da questo necessario alzamento dell'alveo, e dell'arginature poste alle Valli, ne seguirebbe ancora un tale impedimento agli scolii, li quali ora hanno l'esito nelle Valli stesse, o in Primaro, che si metterebbe in sconcerto tutto il Paese superiore coltivato, dal quale se ne gode il beneficio, senza vederfene il rimedio opportuno. Onde, se si volesse provveder loro di Chiaviche, sarebbe necessario arginare i condotti all'altezza medesima, che resterebbe stabilita agli argini delle Valli, le quali andandosi, come si è detto, rialzando di fondo, o gli scolii v'anderebbero perdendo la caduta, oppure, restandogli questa, seguirebbe, che quando le Chiaviche dovessero star chiuse per impedire il rigurgito dell'acque torbide, che interriscono i condotti, venendo molti di questi scolii da siti assai alti, ed elevati, nè potendo ivi ristagnare, e trattenerli l'acqua declinata al sito più basso, venisse tutto ad unirsi colle altre acque inferiori vicino alle Chiaviche, dove non avendo il suo sfogo, s'elevarebbe a tal'altezza, che non trovata capacità sufficiente nel suo canale arginato, traboccherebbe nelle Campagne, le quali per esser tutte recinte d'argini nelle parti più basse, non potrebbero, se non difficilmente, e con lungo tempo scolarli.

Se poi si volesse ricorrere al provvedimento delle botti sotterranee, non potendosi queste fabbricare in una lunghezza, che attraversasse l'ampiezza delle Valli, per esser quivi il terreno infelice, ed inabile al comodo di tal fabbrica, che sarebbe d'un infinito dispendio, bisognerebbe, come sopra si è accennato, formarlo ne' siti interposti tra le Valli medesime per tutta la larghezza del nuovo alveo, che vi si facesse. Ma qui ancora si presentano difficoltà di gran peso, non
 solo

solo perchè affine di non impedire ivi il corso dell'acque, o bisognerebbe attendere, che il fondo si fosse alzato a misura, senza saperli intanto come dar esito agli scoli; oppure sarebbe necessario formarle tanto profonde, e curve sotto il detto alveo, che con difficoltà potesse l'acqua degli scoli stessi risorgere per aver sfogo nelle parti inferiori; ma ancora, perchè non sarebbe molto facile ridurre tutti gli scoli lontani a passare in queste parti, dove si penserebbe formar dette botte, potendo forse alcuni di essi non avervi sufficiente caduta, e sarebbe parimente più difficile, e dispendioso di quello, che apparentemente si crede il fabbricarle, e fondarle in questi siti per le stessi acquosi, e ripieni di radiche, e cannuce palustri ammassate insieme, che qui chiamano *Cuore*, come fu anco sentimento dell'Aleotti, al quale per lunga esperienza, che aveva in queste materie, deve darli non poca fede.

A questi motivi, che sono il fondamento reale di questo nostro giudizio, s'aggiungono quelli, che accennano Scipio de Castro nella sua relazione a Gregorio XIII., e il P. Spennazzati nella Scrittura data a Clemente VIII. a' quali, se si congiunge l'autorità degli altri Soggetti, che furono seguaci del loro parere, insieme la perizia di chi gli assisteva fondata nelle lunghe osservazioni, e fatiche da essi fatte, pare che con bastante ragione resti escluso il progetto di questa linea, colla quale verrebbe ancora a torli il commercio della navigazione tra Bologna, e Ferrara tanto necessaria a' vantaggi di questi Stati.

PROPOSIZIONE DELLA LINEA DI VOLANO.

FU questa linea da Monsig. Corfini creduta degna di particolar considerazione in questo grande affare dell'acque, e però stimò necessario di discuterne nella sua Relazione le ragioni, che potessero persuaderne, o dissuaderne l'impresa, appigliandosi poi egli a queste ultime per li motivi, che diffusamente ne adduce.

Non v'è dubbio, che (come accenna lo stesso Prelato) pare a prima faccia molto plausibile di restituire il Reno, dov'è corso gran tempo, e dove per convenzione reciproca tra Alfonso Duca di Ferrara, ed i Bolognesi fu portato in tempo d'Adriano VI. Di più conferisce molto al pregio di quell'opera il credere, che non dovesse riuscire molto difficile, e dispendiosa, per trovarsi già fatto quasi tutto l'alveo, restando solo la suggezione di ristaurare, e migliorare gli argini antichi, con alzarli dove fosse di bisogno, e per quel tratto ove occorresse fare il nuovo alveo, cominciando da quel sito, che ora parebbe più a proposito per maggior sicurezza, e indennità di

Ferrara, e della Fortezza. Nè viene riputata la spesa così eccessiva, che non meritasse d'essere impiegata sulla speranza di un utile tanto considerabile; aggiungendosi in fine il migliorar della navigazione per l'alveo di Volano, ch'è una delle prerogative maggiori, che ha perduto Ferrara con l'allontanamento del Po.

Considerate nondimeno tutte queste pretese facilità, e benefizj, pare a noi di doverli lasciar da parte, persuasi al contrario, che non possa per questa strada il Reno portarsi colle sue torbide al mare, senza cagionare novità pregiudicialissime in tutto il territorio di Ferrara per il lungo tratto, che è dal punto della diversione preso a Vigarano per il Reno vecchio, o in altra parte più vicina alla punta di S. Giorgio, in distanza dal mare di miglia 50. in circa, dove essendosi trovato nella nostra visita non aver più, che piedi 35. di caduta dal fondo di Reno a Vigarano sino al suo sbocco, computativi tutti i vantaggi, che si deducono dal flusso, e riflusso del mare, dal terminare la linea cadente del fondo quattro piedi sotto il pelo ordinario del medesimo mare; si deve concludere, che sia manifestamente difettosa, ed insufficiente, mentre non avremmo più di once otto, e cinque minuti per miglio, quando vediamo, come si è detto, che il Reno ne ha presentemente quattordici, e tre quarti, sicchè in tutto questo spazio mancherebbero piedi 27. e once 6. di caduta necessaria.

A questa proporzione dunque verrebbe necessariamente ad alzarsi l'alveo di questo torrente nelle parti superiori di Ferrara, e di Cento, come appunto, per formare questa cadente necessaria, cominciò a succedere, quando Panaro, ancorchè men torbido, e più perenne di Reno fu introdotto con gran plauso dal Cardinal Serra per il Po di Ferrara in quest'alveo di Volano, mentre nel corso di 20. mesi, e non più, il fondo s'alzò ben cinque piedi, obbligando il medesimo Autore a rimuoverlo per esumare lo Scato da quei mali, ch'erano per succedergli.

Quali poi dovessero essere i pregiudizj da cagionarsi da tale alzamento di fondo nelle riferite vicinanze di Ferrara, e di Cento, basta ricorrere a ciò, che abbiamo detto nel passato discorso della linea di Valle in Valle, ponderando l'altezza, e la soggezione dell'arginature, che presentemente vi sono, e l'estremità, alla quale si dovrebbero accrescere nella successiva alterazione del fondo medesimo.

Nè meno grave si giudica il danno, che nel dare effetto a questa linea sono per incontrare quei scoli de' due Polesini di Ferrara, e di S. Giorgio, che ora si portano felicemente in Volano, da dove resterebbero esclusi, o almeno infelicitati, allorchè alzato il letto del Po,
vi

vi perdessero la caduta, e mancherebbe ancora a' Ferraresi il ripiego di voltare, come sperano, a questa parte tutti quegli altri scoli, che ora vanno al mare a dirittura, o alle Valli di Comacchio per il Polesine di S. Giorgio, giacchè quelli sono ormai quasi inutili per gl'impedimenti, che si vanno facendo sempre maggiori allo sbocco del Po d'Ariano, e questi si difficultano colle variazioni, che sono seguite nelle medesime Valli.

Perciò è necessario di riflettere, se questa mutazione, ed elevazione di fondo potesse evitarsi con il soccorfo d'altre acque chiare, che supplendo al difetto della caduta ajutassero il Reno a correre senza deporre. E perchè l'esperienza ha fatto conoscere, che sia poco meno che vano lo sperare di più introdurre in questo ramo il Po grande, propose già Monsignor Corsini a quest'effetto d'unirvi l'acque del Canal Naviglio, del Guazzaloca, della Dardagna, e del Canalino di Cento; ma noi non crediamo, che possa in questo modo rimediarsi al male, del quale si discorre, atteso che, parlando prima del Canal Naviglio, questo per esser parte del Reno, dal quale si divide alla chiusa di Cafalecchio, non è men torbido del suo maggior ramo. Onde, ancorchè con accrescere il corpo d'acqua, potesse dar qualche maggior forza all'altre, ad ogni modo, crescendo ancora proporzionatamente nuove torbide, sarebbe poco conferente a togliere l'occasione di deporre. Il far poi fondamento della Dardagna, e Guazzaloca, farebbe pretendere di tor l'acque da' fonti situati in domini forestieri, e condurle per lungo tratto ne' loro territorj; oltrechè l'unione di queste acque non farebbe mai un corpo tale, che avesse vigor bastante di spingere quelle del Reno al suo termine, anche con aggiungerci l'acque del Canalino di Cento, senza i narrati disordini, poichè per essere di poca quantità, e per il difetto grande della caduta, poco potrebbe operare.

Anzi se si considera l'andamento di questo canale, che serve per bagnare le fosse della Fortezza di Ferrara, nasce ancora una rilevante difficoltà di poterlo introdurre con Reno nel Po di Volano in sito tale, che potesse vicino a Ferrara dare all'acque di lui l'ajuto, che si desidera. Poichè, quand'anco dovessimo credere per sufficiente la caduta, che da Vigarano al mare avrebbe secondo lo stato presente quest'alveo, nulladimeno in conseguenza delle misure prese, il pelo dell'acque del Reno da Vigarano fino alla punta di S. Giorgio, formandosi una linea proporzionata, e corrispondente al sito inferiore, correrebbe in tempo di piene circa dodici piedi più alto di quello del Canalino, quale per tal cagione resterebbe soggetto colle fosse della Città, e Fortezza a' rigurgiti, e inondazioni dello stesso Reno, oppure

re faria d'uopo portar quest'acque tanto in giù, che si liberasse bensì la Città di Ferrara dal timore de'detti rigurgiti: ma farebbe anche privo il Reno dell'ajuto, che si pretende ricevere dall'unione superiore dell'acque del medesimo Canalino.

Restando in tal modo assai chiara la difficoltà di sovvenire quanto batti all'impulso dell'acque di Reno, acciò non depongano, ha suggerito il dotto Cassini Mattematico del Re Cristianissimo, e che altre volte ha avuto mano in questo negozio, d'aprire al Po grande una strada vicino a Fossa d'Alberto, sette miglia sotto Ferrara, per prender quindi con un regolatore ben formato una buona porzione d'acque in tempo delle sue piene, colla quale potesse mantenerli profondo, e netto quest'alveo di Volano, non ostante gl'interrimenti, che il Reno vi andasse formando; ma di questo temperamento, benchè proposto da un uomo di tanto credito, e di tanta esperienza in queste materie, non abbiamo però saputo trovarne l'uso proporzionato al bisogno, perchè supposta ancora la fabbrica ben sicura d'un tal regolatore, che sapesse resistere agli sforzi d'un fiume così potente, e supposta parimente una escavazione sì ben fondata, e arginata, che non facesse temere la maggior vicinanza, e l'assedio, per così dire, d'un nemico tanto grande, quanto è il Po, troppo grave sarebbe il pericolo, che ne risulterebbe, mentre in caso d'una rotta del medesimo Po, o d'altre acque nelle parti superiori verso Ferrara, non potrebbe sfogarsi, trovandosi l'acque d'ogni intorno recinte d'argini altissimi, quali sarebbero quelli di Po a Settentrione, quelli di questo canale a Levante, quelli di Reno a Mezzodì, mettendo in pericolo d'affogare l'istessa Città di Ferrara. Oltredichè, mancando forse in questo nuovo canale la forza all'acque, massime in tempo di declinazione del Po, resterebbe facilmente interrto, come seguitò nel Po di Ferrara per la stessa cagione, perdendosi con ciò la spesa, che sarebbe molto considerabile, e il frutto della conceputa speranza.

Costerebbe dunque troppo caro il tentativo di servirsi di questa linea la quale, quando non riuscisse, come si tien per certo, ci farebbe perder molto danaro impiegatovi, e quel che più importa, si toglierebbe tutto il beneficio, che gode Ferrara della navigazione presente coll'ajuto de' sostegni fabbricati, e mantenuti con spese gravissime tanto più, che si perderebbe ancora il Porto di Volano, il quale si reputa tra' più sicuri, e migliori dello Stato Ecclesiastico; e resterebbero soggetti ambedue i Polesini di Ferrara, e di S. Giorgio alle rotte, ed alle forgive di queste nuove acque.

Tutte queste considerazioni hanna mosso ragionevolmente quelli, che per il passato sono stati impiegati in quest'affare, a non inclina-

nare a questo ripiego, e muovono anco le medesime parti interessate a non consentirvi, il che tanto più conferma noi stessi a rigettarlo, ed a cercarne alcun altro più congruo, e più confacevole al nostro bisogno.

PROPOSIZIONE. DELLA LINEA GRANDE, DAL TREBBO ALLO SBOCO
DEL FIUME SAVIO.

LA linea de' Ferraresi, che merita il nome di Grande, sebbene non si può dire un pensiero affatto nuovo, perchè in tal qual modo fu ideato dal P. Spersazzati nella Scrittura a Clemente VIII. ad ogni modo non può negarsi, che oggi chiara, e distinta, almeno nel suo andamento, non esca in luce come parto novello del zelo, e vigilanza di chi, conoscendo pur troppo l'estremità del bisogno di queste povere provincie, stima necessità precisa l'applicar loro un rimedio, che a proporzione del male sia ancor' egli grande, e straordinario.

Si spieca questa linea due miglia in circa sotto Bologna verso il Trebbo, di dove divertendo il Reno, lo porta con cammino parallelo alla Via Emilia fino allo sbocco della Salustra nel Sillaro, e quivi piegandosi verso Levante, prosegue sempre con maggiore inclinazione a quell' aspetto, fino ad introdursi nell'alveo del Savio, col quale poi scende nel mare, intersecando, e raccogliendo nel suo cammino tutti li torrenti, che incontra.

I vantaggi, che se ne promettono, non son' minori di quelli, che si possono sperare da una perfetta bonificazione di tutta la parte Traspadana, da cui nasce ancora la sicurezza del Polesine di S. Giorgio, e Valli di Comacchio, con liberarsi affatto dal carico delle copiose acque il Po di Primaro: e di più l'apertura d'una nuova navigazione dal mare fino a Bologna, la salubrità del clima purgato da' vapori di tante paludi, la cessazione delle spese gravissime per il mantenimento di tante arginature, quante ne bisognano per tutti li torrenti, che di continuo s'alzano di letto, computandosi il tratto di questi argini in estensione di più centinaia di miglia.

Considerate nondimeno le condizioni di questa linea, siamo di parere, che non sia impresa da potersi intraprendere con speranza probabile d'esito felice, e riuscibile per il fine desiderato.

Imperocchè è certo, che il declivo di essa dal Trebbo al mare, o si computi secondo i Bolognesi di piedi 81. in miglia 45; o di piedi 88, o 90. in miglia 47. e mezzo, come asseriscono i Ferraresi, non eccede la pendenza d'un piede, e once otto per miglio, la quale an-

ancorchè sia più che sufficiente per l'acque torbide, acciò non depongano per il cammino, massime quando, come nel nostro caso, si uniscono più corpi d'acqua a formarne uno maggiore, ad ogni modo una tal pendenza non basta per far smaltire la breccia, o ghiaia piccola, e grossa, che in quest' alveo comune porterebbero il Reno, la Quaderna, la Centonara, la Gaiana, l' Idice, ed il Sillaro, i quali, secondo l'osservazione fatta nella nostra visita, restano tutti intersecati da detta linea, in sito dove corrono in ghiaia.

Nè può in modo alcuno dubitarsi di questa deficienza di caduta, se ricorriamo agli esempi, e livellazioni, che abbiamo del declivo di alcuni di questi torrenti. Mentre il Reno, benchè, quando cammina senza ghiaia, si contenta di quattordici once, e tre quarti in circa per miglio, nientedimeno correndo in ghiaia, e nel sito medesimo, dove si penserebbe di divertirlo, cammina con tre piedi, e sei onci di caduta per miglio, e l' Idice ancora vicino alla Chiesa di Castenasso, dove resterebbe tagliato da questa linea, correndo parimente in ghiaia, ha otto piedi in circa di caduta, d'onde ben si comprende quanto maggior declivo ricerchino le acque finchè portano ghiaia, di quello, che vogliono, dopo che l'hanno lasciata, ancorchè il corpo d'acqua che corre, sia ben grande, e violento, come quello del Reno.

In vano dunque s'attende l'aiuto dell'abbondanza dell'acque, che nel nostro alveo s'unirebbero dopo l'ingresso dell' Idice, e degli altri torrenti inferiori, mentre nella parte superiore non è per ritrovare il Reno chi gli dia impulso a portar via la sua breccia, e l' Idice stesso è per fargli le prime, e forse le più sensibili opposizioni, attraversando il corso all'acque superiori del Reno. E poi quand'anche giovasse questa unione di torrenti, che ben spesso cesserebbe per la diversità delle cause, che sogliono concorrere al suo gonfiamento, e per il più lungo, o breve cammino, che fanno; con tuttociò tal forza non è mai per supplire a tal difetto di caduta, e in conseguenza l'ammassamento delle ghiaie in più siti dell'alveo nuovo si conosce inevitabile, di maniera che, con impedire il corso dell'acque superiori, sono per cagionare in questo risentimenti tali, che o traboccheranno per la campagna, facendosi strada ne' siti più facili, e conformi alla loro inclinazione, o almeno sarà obbligato quest'alveo, e tutti quelli ancora de' sopradetti torrenti ad alzarli, per formare una cadente proporzionata al corso delle proprie acque, e della ghiaia, che seco portano con grave pericolo, e sconcerto de' territorj, che in queste grandi mutazioni sogliono provare pregiudizj irreparabili.

Si dimincuirebbe di più la caduta di quest'alveo, se si considerano le tortuosità, che necessariamente s'anderebbero facendo in esso coll'

ur-

urto di tante acque, che per i lati l'investiranno, come anco per le torbide, che in gran copia s'anderanno deponendo nel loro sbocco in mare; onde maggiore sarà sempre l'alterazione del fondo nelle parti superiori, quale ancora più deve temersi; mentre, dovendosi l'inalveazione fare assai ampia, e capace di tante acque insieme, quando queste bene spesso correranno separate dall'altre, o divise, e diverte per soccorrere al bisogno de' mulini, come più abbasso si dirà, quel di più, che resterà dell'ampiezza dell'alveo senz'aver acqua perenne, che lo bagni, si anderà sempre assodando, senza che possa poi essere arato, o smosso dalle piene sopravvegnenti, le quali piuttosto cagioneranno nuove deposizioni, come sappiamo esser succeduto nel Po di Ferrara, quando, essendo colla sua gran capacità avvezzo a ricevere con il Reno l'acque del Po grande, mancatogli il soccorso di queste, si riempì subito di arena, e di lezza, come attualmente si vede, il che si può credere una delle ragioni, per cui Scipio da Castro, e il P. Spornazzati s'indussero ad affermare, che non si potesse proporzionare coll'arte un alveo a più torrenti.

AmMESSO con queste alterazioni l'alzamento del fondo del nuovo alveo, cessa il maggior fondamento, col quale viene proposto a titolo, che debba sempre, o quasi sempre camminare incassato dentro terra, giacchè con questo sol supposto, per altro non verificato, è stata intrapresa la discussione di questa linea.

E in vero, se questo nuovo ripiego dovesse tentarsi coll'obbligo di tener ristrette tra argini le acque di tanti torrenti, troppo chiara, ed evidente sarebbe l'impossibilità dell'impresa per il pericolo certo, che potessero spessissimo restare inondati tutti li paesi inferiori posti a sinistra di detta linea, e più di tutti la Città, e Territorio di Ravenna situato nel più basso; mentre le rotte sarebbero tanto maggiori, quanto che verrebbero cagionate da un corpo di tante acque unite insieme, e il dispendio per evitarle sarebbe grande, e continuo.

Non merita minor riflessione il pregiudizio, e servitù, a cui sarebbero soggetti tutti li terreni ora fertili, e buoni, situati a destra di quest'alveo, quando si dovesse tenere arginato, mentre non potrebbero più scolare le loro acque con quella libertà, e felicità, che ora godono per la natura vantaggiosa del sito; ma dovrebbero restar soggetti a lambiccarsi per chiaviche da aprirsi, o ferrarsi secondo l'altezza, o bassezza dell'acque, che correessero per l'alveo comune.

A tutte queste difficoltà, che derivano dall'insufficienza del declivo, segue l'altra di potere accomodare all'andamento di questo nuovo alveo lo sbocco delli torrenti, che s'interfecheranno, poichè secondo la diversità delle situazioni de' paesi, che bagnano, andando essi

con-

con maggiore, o minore elevatezza, è quasi impossibile a credere, che possano incontrarsi col piano del loro fondo in quello, che a tutti insieme ha destinato questa linea colla sua cadente; onde trovandosi alcuni di essi più alti, e' alcuni molto più bassi, sarà ciascheduno necessitato ad accomodare la propria natura ai precetti dell' arte, che potrebbe forse facilmente restar delusa, oppure esposti a' risentimenti troppo pregiudiziali, e sensibili a chi dovesse provarne gli effetti. E qui ritorna ancora la considerazione della ghiaia, che portano, e le difficoltà di proporzionare un alveo solo a tante acque torbide, e fregolate; per lo che, sebbene vengono proposti diversi metodi affine di superarle, dà apprensione, che oltre il non esser quelli appoggiati all' opinione d' alcuno Autore, o all' esperienza d' altre simili operazioni, repugna loro non poco il sentimento de' riferiti Soggetti, e di altri, che hanno trattato di questa materia.

Succede a questa la difficoltà di provvedere ai mulini tanto a destra, quanto a sinistra della linea, che si discorre. Poichè ne' primi si incorrerebbe in disordini per le variate cadenti de' torrenti, e particolarmente in quelli obbligati con particolari condotti a macinare, con servirsi ancora degli scoli d' acque chiare, quali trattenuti dalle chiaviche, o da i rigurgiti del nuovo alveo, farebbero forzati svalleggiare, e sfogare nelle campagne superiori. Ne' secondi poi cagionerebbe gran mutazione la necessità di dover prendere con certa regola, e in certo tempo le acque dell' alveo comune, per divertirle secondo il loro bisogno; ma quello, che fa temere maggiore sconcerto, sarebbe la necessità delle chiuse, che dovrebbero farsi in detto alveo, per sostenere le acque in tempo di scarrezza, quali chiuse se fossero stabili, si renderebbero forse presto inutili con riempirsi di lezza, e cagionerebbero continui alzamenti nel resto dell' alveo, trattenute l' acque dal loro corso regolare; e se fossero amovibili, cioè fatte con rialzamento di terra, e fascine, che mancassero nelle piene, oltrechè darebbero ancora in questo modo grande occasione di deposizioni, fariano una spesa continua, e assai grave per la loro molteplicità necessaria.

E' finalmente considerabile il pregiudizio, che da questa linea risulterebbe alli porti di Cervia, e del Candiano, che secondo la diversità de' venti, e la forza del mare resterebbero a vicenda riempiti dalle torbide, e deposizioni di tanti torrenti, che gli sbocassero vicini, come abbiamo veduto succedere nella medesima spiaggia di Ravenna per le deposizioni del Lamone, e del Savio; nè questo danno potrà compensarsi dall' ideato Porto, che si suppone debba formare il nuovo alveo; perchè nè questi sarebbe adattato come gli altri al bi-

so-

fogno di Ravenna, e di Cervia, nè potrebbe in molto tempo dell'anno farlene capitale, per non aver l'acqua perenne; giacchè questi torrenti bene spesso si veggono asciutti, e quelle poche acque, che loro restano dovrebbero divertirsi in servizio de' mulini predetti.

Rimane la considerazione della spesa, che si concorda dover' essere di milioni, ed è certo, che non può riuscire se non eccessiva, se si riflette alla grandezza dell'impresa, che è di fare un alveo di 47. e più miglia in lunghezza, profondo almeno di piedi 10. e largo più di 20. pertiche, prese queste ultime misure assai scarsamente, dovendosi a tale oggetto comprare una quantità di terreni fruttiferi, col gettito di più abitazioni, quante si può presumere in un paese ben popolato, che s' incontrassero nell' andamento della linea; ed all' incontro colla struttura di tante fabbriche di chiaviche per i mulini, di ponti per la comunicazione delle strade principali, che s' attraverseranno, e altre simili, ma più di tutte atterrisce quella di un Ponte Canale, che ammetta sotto di se il passaggio del Canal Naviglio, necessario per la navigazione tra Bologna, e Ferrara, e che sostenga sopra il suo dorso tutto il gran corpo del Reno, che dovrebbe passarvi, e di più un altro ponte superiore per il transito, e commercio delle genti: opera al certo degna di un magistero ben perfetto, e di spesa molto rilevante, che pure potrebbe restare inutile o per uno sforzo grande dell' acqua di sopra, e di sotto, che l'atterrasse, o per un andamento contrario, che la stessa acqua prendesse senz' andare ad incontrar questo ponte: il che quanto potesse riuscire di ruina, e di danno a tutti questi Territorj, e Provincie, ogn' uno da per se stesso può facilmente comprendere.

A questo così grave dispendio non si scorge bene, che possa corrispondere l' utile, che si presume dalla conceputa bonificazione di tutti i terreni inferiori, perchè non si crede, che sieno per rendere un frutto equivalente a quello, a cui conviene, che si soggettino queste Provincie per il capitale d' una somma così esorbitante, tanto più, che nè meno in tal modo resterebbero questi terreni del tutto bonificati, ma con la servitù di ricevere nelle loro valli l' acqua, che si derivassero per i mulini, le quali come torbide, non si potrebbero mandare a dirittura in Primaro, acciò del tutto non l' interrassero, levando in questo modo lo scolo dell' acque chiare a tutte le Valli. Si aggiunga, che all' utile di qualche territorio inferiore si contrapporrebbe in gran parte il danno delle campagne superiori, che ora sono ottime, e resterebbero pregiudicate nella maniera, che di sopra abbiamo avvertito; ed in fine è degna di particolar riflessione la lunghezza del tempo, che si ricercerebbe, per perfezionare que-

questa grand' opera, quando ancora si credesse riuscibile, conciosiaochè, se mai restasse per qualche nuovo, ed impensato impedimento interrotta, troppo grave, e sensibile è il danno, che resterebbe dalla sospensione del lavoro; massime che dovendosi cominciare il cavo dalle parti inferiori, con farlo capace della quantità di tutte l'acque, che vi si avessero da introdurre, se per qualche tempo restasse colle sole acque degli ultimi fiumi, a queste solamente si anderà proporzionando, di modo che sarebbe poi necessario venire ad una nuova escavazione, quando si ritornasse all'impresa.

Tutte queste ragioni pare, che obblighino ogni umana prudenza, a non impegnarsi ad una impresa così ardua, e pericolosa, nella quale, oltre a ciò, che si è detto, potrebbero, come è solito in opere tanto grandi, incontrarsi delle difficoltà maggiori delle accennate, e non prevedute; onde il danno, e la spesa restasse certa, e l'utilità del rimedio incerta, e non corrispondente all'incomodo di queste Provincie: che perciò nè meno abbiamo stimato confacevole alla scarsezza del tempo, che ci ha stimolati, nè all'utile di queste stesse Provincie, l'accrescer loro maggiori spese con nuove piante, e livellazioni di questa linea.

PROPOSIZIONE DELLA LINEA DI PRIMARO.

Serve attualmente l'alveo del Po di Primaro a smaltire poco meno che tutte le acque chiare, e torbide, che gli sono a destra, le quali o vi si portano incassate, come fa il Senio, ed il Santerno, o mettendo capo nelle Valli, dopo d'aver in esse deposta in gran parte la loro lezza, e sabbia, vi entrano per diverse bocche quasi che purgate; parendo perciò questo sito destinato dalla natura per uno de' più comodi sfoghi alle medesime acque, che per loro stesse v'inclinano, ha fatto credere necessario d'esaminare, se il progetto di tal rimedio potesse riuscire opportuno all'effetto della bonificazione, che si cerca.

L'antico, e naturale sentimento di questa Proposizione è stato, di prendere il Reno a Vigarano, e incamminarlo sotto la punta di S. Giorgio per l'alveo di Primaro al mare, introducendovi successivamente i torrenti inferiori nel modo, e forma, che si giudicasse più spediente; ma, non piacendo ad alcuno degl'interessati il partito preso in questi termini, hanno preteso di correggerlo con metodi differenti, che si sono impegnati di spiegare nella discussione di questa linea. Poichè alcuni penserebbero di divertire altrove le acque del Reno, e se fosse possibile ancora quelle della Savena, e mandar poi incassati in detto alveo gli altri torrenti, unendovi, o lasciandovi separato

il

il Lamone; altri stimerebbero più a proposito introdurre il Reno in Primaro vicino a S. Alberto colla Savena, e l' Idice, e mandare il Sillaro, il Senio, e il Santerno a ritrovare il Lamone, acciocchè sbocassero unitamente al mare, aggiungendo nelle parti superiori un corpo di acque chiare, per spingere più facilmente le torbide al loro termine: e finalmente uno de' nostri periti ha suggerito un nuovo ripiego, al parere di lui, più atto a condurre il Reno per Primaro; e farebbe di prender la Samoggia, e il Lavino sotto la Via Emilia, e portandoli al Trebbo uniti con il Reno, e la Savena, per retta linea introdurli per l' alveo dell' Idice sotto la Riccardina, con li quali si avanzassero verso il Traghetto, e poi per la sponda della Valle si portassero tutte quest' acque a sboccare in Primaro verso Consandolo, o più giù alla Bastia, con ricevervi ancora i piccoli torrenti Centonara, e Quaderna, e altri condotti, e scoli, che pongono capo nella Valle di Marmorta, dando successivamente ricetto nello stesso alveo agli altri torrenti inferiori; quando non si stimasse più proprio, e più utile nell' esecuzione d' escluderne alcuno.

Tutta però questa diversità d' opinione si riduce a i seguenti punti principali, che sono: di vedere, se il Reno in alcun modo da se solo, o unito ad altre acque possa avere un ricapito adeguato per questa strada: o pure se escluso il Reno, sia quest' alveo di Primaro atto almeno a poter ricevere con regola tutte, o in parte l' altre acque inferiori Trafpadane.

Parlando dunque del primo punto, secondo il riferito sentimento di prendere il Reno a Vigarano; crediamo assolutamente, che non possa avere il suo effetto, mentre in esso s' incontrerebbero le medesime difficoltà, e anco maggiori di quelle, che da noi sono state considerate nella linea di Volano; poichè, essendo questa di Primaro più lunga di quella per le maggiori sue tortuosità, maggiore ancora sarebbe il difetto del declivo, che si richiede per il fine desiderato, e perciò pare, che non possa farsi fondamento su tale proposizione.

E siccome può dirsi, che in essa militi diversa ragione di quella, che procede in Volano, per cagion dell' unione, ed aggiunta di più corpi d' acque, che concorrerebbero in Primaro a somministrargli maggior peso, ed impulso; ad ogni modo sempre questo aiuto sarà insufficiente, e manchevole per fare, che l' acque non depongano, e non si vadano formando una cadente proporzionata al loro bisogno: perchè, dovendo l' accrescimento dell' acque farsi coll' unione di Savena, e dell' Idice in parti assai distanti da Vigarano circa 25. miglia, per questo tratto il Reno, correndo solo senz' altro aiuto, avrà bisogno della sua solita caduta di once quattordici, e tre quarti per ciasche-

dun miglio, nè trovandone più di once sei, e tre quarti, per non esservi in tutto il detto tratto più di piedi 14. di declivio, farebbero il fondo, e gli argini obbligati ad alzarsi a questa proporzione con quei disordini, e pericoli che già nell' altre linee si sono considerati.

Ma neppure dopo che Reno si fosse unito all' altre acque, potrebbe il fondo ad esse comune contentarsi della cadente, che ha di presente; mentre, contandosi dal Traghetto al mare circa 35. miglia nè essendovi più di piedi ventuno di caduta, resta questa assai difettosa di modo che non pare, che mai possa un tal difetto supplirsi dal concorso d' acque non perenni degli altri torrenti, che sono poco meno torbide di quelle del Reno.

Nè merita alcun riflesso il dire, che da tant' anni il Reno scariichi per più bocche le sue acque in Primaro, senza aver in esso prodotto quegli effetti perniciosi, che ora da noi si temono; perchè, se si osserva il modo, col quale tanto esso, quanto gli altri di questi torrenti vi mandano le acque loro, ocularmente appare la diversità dello stato; mentre, dilatandosi oggi quest' acque per l' ampiezza delle Valli, ed ivi lasciando la materia più grave, vi entrano in tal maniera, che non possono cagionarsi nel fondo alterazioni sensibili, come succederebbe, allorchè vi fossero introdotte nel modo, di cui si parla.

Resterebbe inoltre la difficoltà di dar esito agli scoli, ed a' condotti d' acque chiare di tutto il paese a destra, i quali per l' alzamento del fondo di Primaro, perdendovi la caduta, farebbero obbligati a rigurgitare all' insù, e rendere vallivi li terreni, che ora son buoni: nè par che sia praticabile il pensiero altre volte proposto, di separar l' acque chiare dalle torbide, e valersi di botti sotterranee, per mandarle sotto l' alveo del Po a sboccare in un altr' alveo, che si farebbe tra le Valli di Comacchio, e il Primaro medesimo, per cui andassero felicemente al mare. E' un impresa troppo difficile, e dispendiosa questa delle botti in siti paludosi, e pieni di cuore, come avvertì già l' Argenta; e la quantità, che ne sarebbe necessaria con tanta incertezza di successo, non può dar animo di approvarne l' uso in questo caso, com' è pur stato da noi considerato nella linea di Valle in Valle.

Non vi farebbe dunque altro rimedio, per evitare tali sconcerti, che ricorrere, secondo la massima stabilita di sopra, all' aiuto di altre acque perenni, che, liberandoci dal pericolo degli interrimenti, mantenessero ampio, e profondo quest' alveo; ma la mancanza di tal sorta d' acque già abbastanza par che resti provata nel discorso sopra la linea di Volano; mentre si conosce pur troppo per moralmente impossibile la tanto meditata introduzione del Po grande in quello di

Fer-

Ferrara, e l'altre acque, che si potrebbero proporre, o non sono in nostro potere, o non sono in conto alcuno sufficienti per ottenere il nostro fine: massime che quella ancora del Canalino di Cento, benchè di poco momento, non può divertirsi dalle fosse di Ferrara, e dalla navigazione di Volano, dov'è tanto necessaria.

E' d'uopo dunque rivolgersi ad esaminare, se sia riuscibile l'altro modo di divertire il Reno dal Trebbo, o più su, portandolo sino all'Idice secondo il disegno, come sopra formato.

Pare, che con questo ripiego s'eviterebbe il considerabile difetto di caduta, almeno sino all'Idice sotto la Ricciardina, dove il declivio resterebbe piuttosto soprabbondante, che manchevole, di maniera, che per correggerlo, lo stesso nostro Perito ha proposto di fare all'alveo una chiusa, o stramazzo tra la Ricciardina, e il Traghetto, acciò l'acque, quantunque incassate tra terra, non urtassero con troppo impeto le ripe. Introdotto poi per questa strada il Reno con gli altri torrenti in Primaro verso Confandolo, o alla Bastia, benchè non ci faccia temere il pericolo di rotte nelle parti superiori al detto stramazzo, mentre in esso si suppone, che andrebbe incassato; e nelle parti inferiori si crede che possa non aver bisogno di tanta caduta per ragione dell'aiuto delle altre acque, che vi si unirebbero, e per il flusso, e riflusso del mare; contuttociò queste ragioni, quantunque sieno di buona apparenza, non bastano per far risolvere ad un impresa tanto dispendiosa, e incerta; imperocchè, essendo in realtà difettosa la caduta nel tratto, che resta dall'Idice in giù per più di 35. miglia, ritorna il discorso già fatto sopra l'altro modo di prender Reno a Vigarano dopo l'unione coll'Idice, che ci fa ragionevolmente temere l'alterazione del fondo, e il pericolo di rotte, con altri mali di sopra considerati.

Deve fare gran forza, che a questo dubbio d'esito infelice s'acquisisce la certezza d'una spesa esorbitante, che si deduce dal dover fare un nuovo cavo lungo molte miglia, per mezzo di terreni della miglior condizione, col gettito di case, e fabbriche considerabili, e dalla costruzione d'un ponte canale, che serva a mantenere la navigazione tra Bologna, e Ferrara, e regga sopra di se il gran corpo del Reno nelle sue piene, la di cui sussistenza poi non è così facile a potersi stabilire, che fosse durativa per il contrasto di tante acque, con altri sconcerti, come si è dimostrato nel discorso della linea grande proposta da' Ferraresi, oltre la necessità d'altri ponti per comodità del commercio delle strade maestre, che resterebbero intersecare. Nè mancano ancora in questo progetto i pericoli de' disordini nell'unione del Reno, e della Savena coll'Idice, prima d'entrare in Prima-

ro; mentre dalle misure prese nella visita abbiamo, che Reno in alcuni luoghi, dopo che fosse entrato nell' alveo dell' Idice, camminerebbe col fondo per qualche tratto sopra terra con argini di piedi 17. d' altezza, ne quali se seguisse una rotta, farebbe di considerabilissimo danno per esser di tant' acque unite insieme.

Pare dunque, che da queste ragioni sia bastantemente provato, che non possa il Reno, nè solo, nè unito con gli altri torrenti condursi ne' modi riferiti per questa linea felicemente.

Se poi in fine si pensasse portarlo fino a S. Alberto, farebbe una specie di linea di Valle in Valle, le di cui difficoltà sono state discusse nella proposizione di essa già rigettata.

Resta ora di discorrere il secondo punto. Se divertite altrove le acque del Reno, possa l'alveo di Primaro servire per sfogo agli altri torrenti inferiori; sopra di che ci restringeremo in dire: Che abbiamo in generale formato il giudizio, che sopra di ciò diede Monsig. Corsini, cioè: Che questi torrenti, non potendo per lungo tempo continuare a spandersi nelle Valli, giacchè queste ridotte ormai dalle deposizioni de' medesimi a semplici, e basse pianure, si vanno di continuo alzando di fondo, in maniera che in molti siti, che prima erano allai profondi, adesso nè meno in tempo d'inverno può navigarsi con barchette ben piccole, come è accaduto a noi stessi nel visitarle; e nella state restano quasi del tutto asciutte, come abbiamo fatto riconoscere da' nostri Periti; da ciò deve naturalmente seguire, che quando l'arte non vi soccorra ad imitazione del Senio; e del Santerno, detti torrenti s' andranno formando da loro stessi la strada per portarsi con quella regola, che darà loro il caso, e la natura più facile de' siti, a sboccare in Primaro, e quivi per l'improprietà dello sbocco cagionare que' rigurgiti, e quegli effetti cattivi, che appunto per questa causa produce il Santerno.

Qual poi debba essere il modo d' aiutare coll' arte l'andamento di queste acque, pare che tolto da Primaro, e dalle Valli sì gran corpo d'acque, quale è quello del Reno, potrà facilmente adattarsi lo sfogo a tutti gli altri torrenti, o almeno alla maggior parte di essi; mentre vi avranno sufficiente caduta, e potranno introdursi ne' siti, che nell'esecuzione si giudicheranno più proprj, e più confacvoli all'andamento de' medesimi.

PROPOSIZIONE DELLA LINEA DEL PO GRANDE.

IL più dibattuto partito per la diversione del Reno è sempre stato di mandarlo nel Po, fiume reale, e ricettacolo di tutti gli altri
 flu-

fiumi, e torrenti al medesimo Reno superiori. Varie sono le linee per diversi siti proposte a quest' oggetto, in molti anni addietro. Abbiamo però stimato di fermarci nella considerazione di una in particolare, suggerita per la più facile, la più sicura, e la meno dispendiosa, attesa la di lei maggior brevità, e transito per terreni di non buona qualità, con la sola intersecazione del Canalino di Cento, e della Savenuzza, condotto che scarica per la maggior parte le acque del territorio Bolognese.

Questa linea comincia dalla botta di Cuccagna, e camminando a Settentrione sino al Po di Ferrara, piega per l'alveo del medesimo, poco sotto del Bondeno, dove entra in Panaro, per il di cui letto da dilatarsi, e raddrizzarsi in più parti, si porta nel Po sotto la Stellata.

Se dovessimo in questo affare procedere colla sola induzione dedotta dal veder chiusa ogni altra via di ricapitare il Reno secondo i discorsi già fatti sopra l'altre linee, e fondati principalmente nel troppo considerabile difetto di caduta, converrebbe rendersi alla necessità d'incamminarlo al Po grande, senza darsi il pensiero di un esame il più rigoroso; ma non contenti di ciò, considerando i pregiudizj, e gli sconcerti temuti da chi si oppone a questa risoluzione, abbiamo voluto con ogni possibile esattezza esaminar le ragioni, e i fondamenti, che possono persuaderla, o dissuaderla.

Dalle misure prese nella nostra visita apparisce, che la caduta di questa linea nel tratto di miglia otto, e mezzo sia di piedi ventitre, once tre, e minuti undici dal fondo di Reno alla botta di Cuccagna sino al piano della foglia della Chiavica Pilastrese, dimodochè in questo spazio il declivio viene ad essere superiore al bisogno, come c'insegna la sperienza già accennata del corso del Reno medesimo, dopo l'ingresso della Samoggia. Onde pare, che non possa dubitarsi, che in tutto questo tratto debba il Reno correre con piena felicità senza cagionare alcun interrimento.

Ma in contrario si fanno molte difficoltà, tanto circa l'andamento del Reno per detta linea sino al Po, quanto circa gli effetti, che questo torrente potrà cagionare in quel gran fiume dopo il suo ingresso. Poichè, se si considera la situazione de' terreni, per i quali deve passar questa linea, si oppone, che questa venga ad esser sì bassa dal punto della diversione sino allo sbocco del Po di Ferrara, che par di necessità, che il fondo del nuovo alveo resti superiore al piano della campagna. D'onde nasce il timore, che camminando sopra terra sì gran corpo d'acqua ritenuto tutto dagli argini, che non potranno avere gran forza per la mala qualità del terreno, e trattenuto talvolta

da' rigurgiti del Po, possa facilmente rompere coll' estermínio di tutto il paese adiacente, e forse anche della Città di Ferrara; oltre il danno assai grave, e inevitabile delle forgive con quello, che risulterà dall' intersecazione del Canalino di Cento, e della Savenuzza, alle quali si crede, che non possa darsi rimedio adeguato.

Passando poi a considerare l' andamento della stessa linea, dopo che il Reno si sia unito a Panaro, si espongono i pregiudizj, che patiranno gli scoli delle Chiaviche di Burana, di S. Bianca, e di Cantagallo, ridotte all' infelicità di dover star chiuse la maggior parte dell' anno per l' accrescimento notabile dell' altezza dell' acqua nell' alveo di Panaro, e del fondo a causa delle deposizioni, quand' ora ogni picciola alterazione del di lui ordinario corso basta per esser loro d' impedimento. Di più si pongono in considerazione i pericoli per i rigurgiti del Po, in tempo de' quali, se per l' accrescimento di tant' acque seguisse una rotta, questa farebbe tanto più difficile a ripararsi, e di tanto peggior successo, quanto che non sarebbe d' un fiume solo, ma di Reno, e di Panaro, e del Po insieme.

Molto maggiori sono poi li disordini, che si considerano in Po, dopo che il Reno vi sia entrato: poichè, se vi giunge gonfio delle sue acque, quando il Po parimente si ritrovi in tale stato, ogni uno facilmente comprende, quanto di violenza, e d' altezza possa accrescere ad un fiume già pieno, e così potente, un aumento di due mila piedi di acqua riquadrati, quanti comunemente se ne calcolano in Reno pienissimo. Quando poi vi si scarichi in tempo che il Po sia in uno stato mediocre, o basso, non mancano ancora i timori di corrosioni negli argini, e d' interrimenti nel fondo in quel modo appunto, che seguirono, quando Reno corse nel Po di Ferrara, e ciò più sicuramente interverrebbe nella foce, dove col prolungamento della linea si perderanno affatto gli scoli già troppo infelici del Polesine di Ferrara per le Chiaviche dell' Abbà; siccome pare, che posson parimente infelicitarsi quelli dell' altre Chiaviche superiori con troppo notabile deteriorazione de' terreni, che vi mandano le loro acque, e con pericolo in fine di perdere il ramo d' Ariano, e il Porto di Gorro, per dove la navigazione riesca di grand' utile alla Camera, e a tutto lo stato di Ferrara.

Non ostante tutte queste opposizioni, è paruto a noi nondimeno, *Che l' unico, e reale rimedio, praticabile per dar sesto a quest' acque sia il mettere Reno nel Po grande.*

Provano già, che sia l' unico, i discorsi, ch' escludono le proposizioni dell' altre linee: onde resta solo a provare la realtà, e praticabilità del medesimo. Presupponiamo in primo luogo per certa la pro-

propofizione già ftabilita nel difcorfo della linea di Valle in Valle: Che i torrenti, per correre felicemente fenza alzarfi di fondo, hanno bifogno o di caduta proporzionata, o d'ajuto d'acque perenni; onde refta nel cafo noftro ancor certo, che mancando in tutto il gran continente tra Vigarano, e il mare il declivio fufficiente, per proporzionar la caduta al Reno, il quale è più lontano di tutti gli altri foprammentovati torrenti dal mare, è neceffario di ricorrere al foccorfo dell'acque perenni, nè effendovi altro corpo valevole a fpinger le fue acque torbide che il Po grande, di quefto folo poffiamo, e dobbiamo fervirci.

E' una gran riprova di quefta afferzione, che i medefimi Ferrarefi, prefcindendo dalla gran linea da effi nuovamente propofta, colla fola confiderazione di provvedere a quefto bifogno, hanno fempre ne' tempi paffati promoffa, e continuata l'iftanza di richiamare l'acque del Po grande, o parte di effe in quello di Ferrara, non ripugnando, che in tal cafo il Reno, e qualch'altro delli torrenti inferiori fi ritornaffe a riporre nello ftello Po di Ferrara, e di Primaro, fecondo la difpofizione del Breve di Clemente VIII., che con quefto fine medefimo ne ordinò la diverfione. Onde conofcendofi già per moralmente impoffibile la nuova introduzione del Po grande in quel di Ferrara; tanto più pare, che refti giuftificato il motivo d'incamminare l'acque del Reno nel Po.

Ma più fondato ancora lo rende la difpofizione, e la natura medefima di tutto il fiftema di quefto complesso d'acqua, e di terra, del quale fi parla. Poichè vediamo (come prudentemente offervò ancora Monfig. Corfini) il Po costituito nel mezzo di queft'ampia pianura, come cloaca maeftra deftinata a ricevere l'acque di tutti li fiti più eminenti, che la circondano, nel modo appunto, che nel corpo umano le vene minori fi portano nelle maggiori.

E finalmente tutto ciò meglio fi dichiara dagli effetti medefimi, che in Reno ne' tempi andati fono fucceduti, e che fuccederebbero, fe l'arte non gli fi foffe oppofta; mentre fappiamo da' Geografi, e Iftorici più antichi, e accreditati, che il Reno in particolare s'annovera tra i fiumi aggregati al Po. E benchè, correndo allora le fue acque difarginate in quefte Valli, formaffero la gran Padufa; quefto nulladimeno non toglie, che l'acqua del Po non ferviffe alle torbide del Reno per portarle al mare. E parlando delle notizie più frefche, non può negarfi, che del 1522. il Reno foffe ripofto nel Po di Ferrara con il confenfo del Duca Alfonfo, il quale prudentemente deve crederfi, che fi moveffe dalla cognizione, che il Reno non poteva andare per altra ftada, fenza cagionare infiniti danni, e miferie. E fe

Ercole Secondo stimò necessario rimuoverlo, attribuendogli la colpa degl' interrimenti del Po di Ferrara, fu obbligato ben presto a riportarlo da Paolo III. l'anno 1543, nè dopo successe altra innovazione, fin tanto che fu per un interim rimosso d'ordine di Clemente VIII. per poi di nuovo introdurvelo, tornata l'acqua del Po grande. Onde è fuor d'ogni dubbio, che il Reno, se non fosse seguita questa provvisoria diversione, correrebbe ancora nel Po di Ferrara, per dove non ostante l'avviamento, che aveva per il Po di Volano, quando il Po grande era basso, correndo verso il Bondeno, andava nelle sue piene ad unirsi con Panaro, e con questo a sboccare nel Po, come attestano il Pacciotti, il Mengoli, e l'Aleotti, il che serve d'autorità a far credere, quanto per se medesimo inclina questo fiume a portarsi come prima nel Po.

Nè devono da questa introduzione temersi que' mali, li quali s'applicano da chi pretende d'escluderla, conciossiachè, parlando prima del modo, col quale nella linea già esposta si pensa d'unire il Reno al Panaro, e poi con questo farlo sboccare nel Po, restiamo assicurati, ch'essa in lunghezza non più che di miglia otto, e mezzo, quattro sole miglia dovrebbero scavarli, e munirsi d'arginatura, supplendosi il rimanente coll'alveo vecchio del Po di Ferrara, che ricercherà poca escavazione, e rassetramento d'argini, facendo il medesimo nell'alveo di Panaro, con toglierli, come si disse, alcune tortuosità, che gli prolungano il corso; donde si comprende quanto facilmente si possa provvedere con un arginatura ben grossa, e fatta con diligenza agli accidenti delle rotte.

Se consideriamo la caduta, questa non può muovere difficoltà: mentre presa ancora coll'accennato svantaggio alla foglia della Chia-vica Pilastrese, che rimane più alta del fondo di Panaro, e tirata all'insù colla proporzione della cadente, che ha il Reno di once quattordici, e tre quarti per miglio fino alla Botta di Cuccagna, resterà in questo sito superiore un declivio assai maggiore di quello che bisogna; l'eccesso del quale, quando si stimi necessario di moderare coll'arte, si potrà togliere, o con escavar l'alveo vecchio superiore dal punto della diversione fino alla Samoggia, dal che s'otterrebbe un non piccolo beneficio, che correndo ora il Reno col fondo sopra terra, dove 6, dove 4, e dove 2. piedi, si verrebbe a profundar l'alveo, e resterebbe superflua tant'altezza d'argini, oppure quando ciò non paja praticabile, potrà formarsi nel luogo della diversione, o dove parerà più a proposito uno stramazzo, che tolga ogni pericolo di mutazione nell'alveo superiore, e d'interimento nell'inferiore per la troppa terra, che nel principio potesse cumularvisi.

Re-

Regolandosi dunque l'andamento della linea in questa maniera, anderà incassato dentro terra, e potranno formarsi le necessarie Restate, e stabilirsi bene gli argini, che si richiedono. E se in qualche picciola parte poco potrà profundarsi, come si vede da' profili, che si sono fatti, ad ogni modo in questo sito rinforzandosi gli argini, non vi farà gran pericolo di rotte per la dirittura del corso, che qui vi averanno l'acque, e per il pendio considerabile, che vi farà; tanto più, che come diremo più a basso, per assicurar meglio la fermezza degli argini, potrà, se si vuole nel principio tenerli aperto ancora l'alveo presente di Reno, acciò venendo il bisogno, possano quivi divertirsi le sue piene, in modo però che quest'apertura resti in sito, dove non giunga l'altezza de' rigurgiti del Po, il che anco più facilmente potrebbe riuscire, facendovi il motivato stramazzo.

Attesa poi questa gran caduta, non v'è ragione di dubitare d'interrimenti nell'alveo di Panaro, il quale dovendo portare il pelo delle proprie acque corrispondente a quello del Po basso, come sempre succede ne' fiumi, che sboccano in un altro maggiore, profunderà piuttosto, che alzare il suo fondo, a proporzione del corpo maggiore dell'acque, come appunto non v'è notizia, che l'alzasse, quando il Reno un pezzo fa v'entrava ben spesso colle sue piene per il Po di Ferrara. In tal modo non pregiudicherà agli scoli, che si presente riceve, non dovendo aver questi se non la soggezione di star chiusi nelle piene del Reno, che sogliono quasi sempre venire con quelle di Panaro, e durano per poche ore, derivando dalle medesime cause, che sono le piogge, e le nevi de' vicini Appennini. Nè deve crederli, che questa soggezione s'abbia da accrescere col solo corpo dell'acqua ordinaria del Reno per l'aumento, che cagionerà in Panaro, mentre si pensa d'allargare l'alveo di questo, e proporzionarlo a tutti due li torrenti, in modo che non debba elevarsi sensibilmente l'altezza del pelo dell'acqua; ma questa resti compensata colla larghezza.

Resterà ancora provvisto alla Savenuzza intersecata da questa linea, portandola alla Chiavica di S. Giovanni, dove col declivio maggiore a quello, ch'ora gode nel Po di Ferrara, gli si compenserà il danno d'avere a star soggetta a scolare per via di Chiaviche.

Il Canalone di Cento ha per se stesso il sufficiente declivio nel Reno; onde non v'è dubbio, che voltandovelo arginato non sia per andarvi felicemente. E' ben vero, che per la soggezione, e spesa, che porterebbe il mantenerlo arginato sin dentro la terra di Cento, se si stimerà più proprio nell'esecuzione di questa linea il farlo passare per botte sotterranea, non sarà così difficile l'impresa, che non possa spe-

rar-

rarsene l'esito favorevole, non mancando altri esempi di fabbriche simili, che sono durevoli, e utili, quando si fanno in siti adattati.

Ciò che s'opponne circa i rigurgiti del Po nell'alveo comune, e particolare di questi due torrenti, bastantemente si toglie dagli effetti, che i medesimi rigurgiti cagionano attualmente nell'alveo di Panaro, dove l'acqua di essi quasi stagnante non fa violenza considerabile negli argini ben sodi, che vi sono, nè impedisce che il Panaro non trasmetta le sue acque, e torbide felicemente nel Po, come noi stessi abbiamo osservato in tempo dell'escrescenza dello stesso Po. Il simile dunque succederà, quando verso questa parte corra ben arginato ancora il Reno; e così parimente cessà quello, che si dice intorno agli sbocchi del Reno in Panaro, e di ambidue nel Po; giacchè può ad essi provvedersi convenientemente dall'arte, tanto più, che secondo quel che si è detto, sappiamo essere il Reno altre volte con una gran porzione delle sue acque sboccato in Panaro, e poi con esso nel Po senz'aver cagionati quei sconcerti, che ora si rappresentano; e per togliere qualsivoglia ombra di timore, al punto medesimo della diversione potrà (come dicemmo) tenersi aperto l'antico alveo, in modo che Reno vi si versi ne' primi anni colla sommità delle sue piene, finchè si sia affodato, e sperimentato l'alveo, e gli argini della nuova linea.

Passiamo ora a considerare i pericoli, che si minacciano nel Po grande dopo l'ingresso di queste nuove acque. E prima di tutti par che debba ponderarsi quello che succederebbe, quando il Reno alto entrasse in Po alto. Calcolano in questo caso li Ferraresi, che almeno si aggiungerebbero a sì gran fiume quattro piedi d'altezza d'acqua, e si servono d'un metodo loro particolare, che proverebbe anche di più, massime col supposto, col quale si regolano, che Reno pieno corra otto miglia l'ora coll'altezza d'acqua di piedi quattordici.

Per il contrario di due altri modi si servono li Bolognesi; dal primò de' quali si ricava, che il Po crescerebbe once quattro; e con il secondo once otto, e due terzi. Nè da tali sentimenti si discostano il Baratterio, il P. Riccioli Ferrarese, e il P. Claudio Millet de Challes, e in queste stesse, o poco diverse misure concorrono il P. Castellì, il Cassini, il Torricelli, e il Balliani.

L'autorità di questi Scrittori si rende sempre più considerabile dal riflettere; primieramente alla maggiore velocità, che acquistano l'acque coll'accrescimento d'un corpo maggiore, che aggiugnendole peso, fa che queste più prestamente si spianino, e si distendano per approssimarsi al loro termine. II. Che il Reno entrando in Po alto vi trova maggiore spazio, e capacità, che in Po basso per la maggior lar-

larghezza, che resta tra una ripa, e l'altra nelle parti più alte, e più lontane dal fondo. III. Che secondo l'osservazione di molti l'acque del Reno non procedono dalla trigesima terza parte di continente, rispetto a tutto quello dell'altre, che scolano in Po per mezzo degli altri fiumi. Onde se il crescere di tutti questi non eccede l'altezza di piedi venti sopra il pelo ordinario del Po, non potranno quelle del solo Reno farlo alzare, che un piede al più. IV. Che i fiumi, che entrano in Po, vagliono più di venti Reni, dimodochè, se dovessero aggiunger ciascheduno quattro piedi, arriverebbe il Po a gonfiarsi ottanta piedi; e pure vediamo, che i segni di maggior escrescenza, non sono più alti di trentadue, o trentatré piedi. V. Che il Panaro introdotto nel Po non ha necessitato ad alcun alzamento d'argini, contuttochè con il Panaro sia entrato, e si mantenga nel Po tutto quel corpo d'acqua, che prima dal medesimo si diramava in caso di grandi escrescenze nell'altro Po di Ferrara per il taglio, che si faceva dell'intestatura al Bondeno. VI. Che secondo le notizie lasciateci dal P. Castelli in contingenza d'aprire detta intestatura, con tutto lo sfogo d'un gran corpo d'acqua, ch'entrava precipitosamente nel Po di Ferrara, il Po grande per alcune ore calava solamente un piede in circa o poco più; onde pare, che ben possa argomentarsi, che molto meno di questa misura sia per crescere coll'aumento d'un corpo d'acqua minore in uno spazio maggiore.

Ma perchè in un negozio così grave ogni prudenza persuade, che si proceda con tutta la possibile cautela, e circospezione; per torre a chicchessia ogni piccola gelosia, o timore di danno, crediamo doverci senz'alcun dubbio riattare, e alzare gli argini del Po, di maniera che da per tutto restino superiori alle somme escrescenze con adeguata proporzione, e riguardo alla sicurezza necessaria per l'aumento della nuova acqua; il che non porterà spesa molto eccessiva. Di più, quando non si stimasse necessario lasciare aperto nel modo già accennato l'antico alveo del Reno, oppure che dopo la speranza di qualch'anno dovesse chiudersi, in tal caso si faccia un'intestatura nel medesimo sito, la qual possa, e debba tagliarsi ad ogni cenno de' Legati di Ferrara, a' quali per maggior sicurezza, e indennità de' Ferraresi potrà commettercene la soprintendenza insieme con quella della custodia, e mantenimento degli argini posti a destra del Reno, e del Panaro nella conformità, che si pratica attualmente in altra parte del Reno stesso; di maniera però che questo taglio non possa mai effettuarsi, che nel solo caso, che il Reno crescesse, quando anche il Po fosse pieno, il che rarissime volte può succedere per la diversità delle cause, che influiscono nel gonfiamento dell'uno, e dell'

dell' altro. Poichè il Po perviene a queste somme altezze in tempo d' estate, e d' autunno per il dileguamento delle nevi nelle alpi lontane, e il Reno, e il Panaro si gonfiano per le sole piogge, o per le nevi de' monti vicini, e per lo più in tempo d' inverno; anzi in quest' anno della nostra visita nel mese di Giugno, mentre il Po era altissimo, non si è veduto mai in Reno, o in Panaro crescimento alcuno di considerazione, con tutto che la stagione sia stata fuori dell' ordinario piovosa.

Se da quello, che abbiamo detto, cessa ogni immaginato pericolo nel Po alto, molto maggiormente si toglie l' apprensione d' ogni altro, considerando questo fiume in uno stato mediocre, dove solo s' oppone qualche maggior corrosione d' argini, che non merita d' essere attesa in una impresa tanto necessaria, ed utile.

Ci resta dunque da esaminare gli effetti che succederanno in Po basso, tra li quali per uno de' principali si adduce il timore degli interrimenti; ma dal considerare, che il Panaro poco men torbido del Reno, dopo che è entrato nel Po, lo ha piuttosto escavato, che interrato, come pare, che concludentemente si provi. Prima, dall' essersi colle misure della nostra visita trovati gli argini del Po più bassi di quel che furono osservati nelle visite precedenti; in particolare nello sbocco di Panaro, dove gli argini sono al presente più d' un piede inferiori al segno delle maggiori escrescenze riferite nella visita di Monsignor Corfini. II. Dalle foglie delle chiaviche, che ora si fabbricano più basse di quello, che per l' addietro si fabbricavano, come si vede nella chiavica Pilastrese, e nell' altra della Massa fatta di nuovo. III. Perchè il pelo basso del Po, che in tempo di Monsignor Corfini si equilibrava colla superficie della foglia della chiavica Pilastrese, adesso rimane inferiore a questa di tre piedi in circa. Le quali prove essendo assai convincenti acquistano forza dalla regola assai trita in materie dell' acque: Che fiume non interrisce fiume, quando si tratta d' un recipiente reale, e perenne, com' è il Po. Per la qual cosa gli stessi Ferraresi ammettevano, e ammettono, che il Reno sarebbe potuto ritornare nel Po, quando questo fosse stato di nuovo introdotto in quello di Ferrara.

Maggiore occasione d' interrimento par che possa essere nel ramo d' Ariano, dove correndo minor quantità d' acqua, ed essendo in conseguenza il moto di essa più lento, possono più facilmente succedere le deposizioni. Nientedimeno dal confronto, che può averfi dallo stato antico, e moderno, secondo le notizie dateci dalle visite passate, ancorchè non abbiamo misure precise legate a termini stabili, combinandone una fatta del 1660. con quella, che è stata ordinata da

da noi incontro alla terra d' Ariano sopra la foglia della chiavica del Canal Bianco, si trova piuttosto maggiore, che minore il fondo presente; e benchè da alcuni ragguagli fatti con nuove misure parimente d' ordine nostro, si trovi in ciò qualche contrarietà, ad ogni modo non possiamo da queste prender regola alcuna, perchè non si sa, se confrontino co' siti degli antichi scandagli, nè dagli atti delle visite apparisce, che in essi si sia avuta alcuna considerazione del flusso, e riflusso del mare, col quale suol variar molto l' altezza di quest' acque; onde non possiamo avere una prova certa sopra tal differenza.

Per altro, da quel che ci riferisce l' Argenta in più luoghi della sua difesa, d' assai peggior condizione in riguardo ad essere navigabile, o nò, era il ramo d' Ariano, quando il Po correva ancora sotto le mura di Ferrara, di quello che sia al presente, dopo che si porta tutto nel ramo di Lombardia; dal che ben si comprende, quanto gli giovi l' accrescimento di nuove acque, per renderlo più navigabile; e questo stesso ci si conferma ancor meglio dal rislettere, che in tempo della visita di Monsignor Corsini, quando da pochi anni vi si era introdotto il Panaro, e quando continuavasi ancora a tagliare, l' intestatura al Bondeno, non poterono li Periti avanzarsi neppure con piccole barchette in questo ramo, essendo il pelo dell' acque alto once cinque sopra la foglia della chiavica Pilastrese, e noi nella nostra visita colla medesima altezza di pelo d' acqua abbiamo navigato felicemente per tutto con bucentori ben grandi, e fu misurata l' acqua alta quattro piedi ne' siti meno profondi.

Si replica a questo discorso, che la scarsezza dell' acque in tempo di Monsignor Corsini era effetto delle secche chiamate di Santa Maria, le quali impedivano il primo ingresso in quest' alveo, e che tale impedimento cessò con una rotta, che portò via dette secche; ma questa risposta fa ben conoscere, qual fosse allora l' ostacolo, che si ritrovava per inoltrarsi nel Po d' Ariano; non distrugge però il motivo di credere, che se quivi per la natura del sito, e per la lentezza dell' acque andassero di continuo seguendo interrimenti, nel fondo, non s' avesse a quest' ora dopo tanto tempo, che fu ripigliata la rotta, ad esser tanto rialzato quest' alveo, che appena restassero più le vestigia del Po d' Ariano, o che almeno noi non avessimo potuto navigarvi con quella felicità, che ci è succeduto. Bisogna dunque concludere, che aiutata quivi la corrente da i crescimenti del mare si mantiene più chiara, e meno atta a cagionare interrimenti, e che quanto più d' acqua vi s' aggiugne, tanto migliore si può sperare, che debba esser sempre il suo stato, e la sua navigazione, la quale forse ancora con qualche altro ripiego potrebbe migliorarsi.

Nè

Nè par che possa argomentarsi l'alzamento del fondo d'Ariano dagli argini fatti di nuovo alla Mefola, e dall'elevazione degli altri, che già vi erano, perchè questo riguarda l'altezza del pelo dell'acqua, e non quello del fondo, dal quale non si muta la superficie di tutto il corpo della medesima acqua, che si mantiene conforme all'andamento di tutto il resto del fiume; ma tale novità deve piuttosto attribuirsi all'allontanamento del mare, e alla protrazione della linea del medesimo Po, la quale, ancorchè si conceda succeduta per molte miglia, non per questo fa, che non possa negarsi l'alzamento del fondo, il quale, se seguisse secondo la proporzione di essa, sarebbe troppo notevole, e grande; e pure nel caso nostro pare, che piuttosto si scorra il contrario, il che procede dal correre che fanno i fiumi perenni, e grandi per via d'impulso ancora in siti quasi orizzontali, o piani, come appunto vediamo, che accade nell'alveo del Po, che ha pochissimo declivo dalla Stellata al mare.

L'altro effetto, che suppone pregiudicialissimo correndo Reno in Po basso, si è l'impedimento, che potrà cagionare la maggiore altezza dell'acque delle chiaviche degli scoli laterali; ma quest'apprensione svanisce assai facilmente; perchè, lasciando di parlare delle chiaviche poste in siti assai superiori allo sbocco da darsi al Reno, alle quali l'ingresso di queste nuove acque non potrà mai, e almeno rarissime volte portare alcun pregiudizio notevole per il poco alzamento, che può avvenire in questa parte, è certo, che il nuovo incomodo, che s'opponne, può solo considerarsi, quando, appunto essendo il Po basso, le chiaviche stanno aperte, mentre quando per qualche escrescenza considerabile del medesimo Po esse si trovano chiuse, allora il danno non potrà attribuirsi al Reno. In tal caso dunque, o il Po sarà bassissimo, e avendo in lui queste chiaviche caduta assai felice di più piedi, come noi stessi nella visita abbiamo osservato, non sarà sempre necessario di chiuderle per qualsivoglia piena del Reno, che non sia delle maggiori; giacchè i custodi di esse hanno per regola di non ferrarle mai, se non quando l'acqua de' condotti nell'imboccatura delle chiaviche resta più bassa di quella del fiume: o il Po non farà tanto basso, e in questa congiuntura, se verranno le piene di Reno insieme con quelle di Panaro (come quasi sempre succede per la vicinanza de' pacsi, dove corrono questi torrenti, li quali sogliono crescere per le stesse piogge colla sola prevenzione di cinque, o sei ore ordinariamente dall'una all'altra) già per se stesso si vede qual sia il pregiudizio di tener chiuse le chiaviche per questo poco tempo di più. Se poi per qualche accidente, che assai di raro succede, il Reno verrà solo, essendo per lo più le piene di esso di pochissima

da-

durata, e come asseriscono quelli del paese, di sette, o otto ore, dimodochè tal volta ne vengono due, o tre in un giorno, darà solo la soggezione di queste poche ore, che ragguagliatamente in tutto l'anno forse appena formeranno lo spazio di dieci o dodici giorni, co' quali non può mai crederfi, che abbiano a deteriorarsi li torrenti per difetto di scolo.

Per quello poi, che riguarda gli scoli dell' acque di tutto il Polesine di Ferrara, che vanno alle Chiaviche dell' Abbà, essendo già queste rese infelici dalla protrazione accennata del Po d' Ariano, poco deterioramento riceverebbero dalle nuove torbide di Reno; ma dovrà appunto rimediarsi col ripiego, con cui già nello stato presente sarebbero in pensiero li Ferraresi, di voltar tutti questi scoli nel Po di Volano, dove avranno una felice caduta.

Il Porto di Goro consiste nel semplice sbocco, che ha in mare il Po d' Ariano, onde per quanta torbida vada quivi portando il medesimo Po, e per quanto vi formi il mare i suoi banchi d' arena, non lascerà mai questo di ricevere il tributo del fiume, nè quello chiuderà mai la sua foce, per mandar l' acque al suo centro, come fanno tutti li fiumi.

Restano dunque tolti di mezzo tutti li più gravi inconvenienti, pericoli, e sconcerti, che si allegano contro di questo rimedio; e perciò pare che la ragione persuada, che debba abbracciarsi, siccome fu abbracciato da uomini di tanto grido, quanto è quello, del quale si refero degni in queste materie li Cardinali Gaetano, e Capponi, Monsignor Corsini, il Baratterio, il P. Castelli, e altri adoperati in questo grande affare, e l' Aleotti medesimo, che scrivendo a favore de' Ferraresi, ingenuamente credette, non poterfi in altro modo provvedere alla bonificazione generale, il che finalmente diede ancora motivo alla fel. mem. d' Urbano VIII. di ordinare con un suo Breve speciale l' esecuzione.

Nè si può dubitare, che con essa non s' abbian da conseguire benefizj considerabilissimi per tutte tre le Provincie, che ora gemono dannificate da tante acque, mentre sono troppo chiari li vantaggi, che risulteranno da questa determinazione, e saranno in gran parte quelli appunto, che i Ferraresi ammettono, se Reno s' introducesse nel Po di Ferrara, quando in questo vi corresse il Po grande; con tutto che in questo caso dovrebbero temere, più di quello che adesso fanno, la violenza del Reno per la maggior vicinanza di tant' acque, che gli lambirebbero le mura. Si stabilirà dunque in questo modo un termine al Reno, col quale non sarà più soggetto a quelle alterazioni, che hanno tenute in continue agitazioni que' poveri popoli: cesserà

serà il dispendioso accrescimento d' argini nelle parti superiori necessario, e sempre maggiore, fino che il Reno avrà per centro la Valle, che sempre si va rialzando: si restituiranno gli scoli già perduti a così gran parte del Territorio Bolognese: e si allontanerà da tanti pericoli la Città di Ferrara, quanti sono i froldi esistenti negli argini, che la difendono da Reno: e ritorneranno in buono stato tante campagne soffocate dall' acque, principiando dal Poggio fino alle Larghe di Bagnara: e diminuendosi le piene in Primaro, resterà in gran parte libero dalle forgive il Polesine di S. Giorgio: meglio assicurate le Valli di Comacchio; e resi fertili molti terreni della sponda destra dello stesso Primaro: e finalmente migliorerà grandemente l'aria renduta poco salubre dal crescimento, e ristagnamento continuo di tante acque.

La spesa finalmente di questa linea, per essere d'un tratto assai breve, non arriverà ad essere tanto eccessiva, che si renda superiore alle forze di queste Provincie; e perchè il comodo maggiore di tal risoluzione pare, che almeno presentemente risulti a favore de' Bolognesi; non sarebbe forse lontano dal giusto, ch' essi restassero obbligati al peso di mantenere a loro spese gli argini nuovi a destra del Reno, e del Panaro. Onde concludiamo ciò, che nel principio dicemmo: che secondo il nostro parere fra la diversità de' rimedi proposti non ve ne sia altro più praticabile di questo.

Bologna 2. Gennajo 1694.

FERDINANDO CARD. D' ADDA.
FRANCESCO CARD. BARBERINI.

AL-

ALLA SANTITÀ
DI NOSTRO SIGNORE
CLEMENTE XI.

ED ALLA SACRA CONGREGAZIONE DELL' ACQUE.

RELAZIONE, E VOTO
DI MONSIGNOR
DOMENICO RIVIERA

SEGRETARIO DELLA MEDESIMA,
E VISITATORE APOSTOLICO

L' A N N O M D C C X V I

*Per riconoscere lo stato del Reno, del Panaro, e del Po,
e l' accrescimento de' danni cagionati dal primo.*

PER LA CONGREGAZIONE DE' , SETTEMBRE 1717.



1. **P**er conoscere, se dopo la visita dell'acque dei territori di Romagna, di Ferrara, e di Bologna, fatta con provida cura, e singolare diligenza l'anno 1693. dagli Eminentissimi Signori Cardinali D'Adda, e Barberini, fossero succedute tali alterazioni ne' letti, negli argini, e nelle foci de' fiumi Reno, Panaro, e Po, che non permettesse più l'esecuzione del sensatissimo loro Voto, circa il rimuovere il Reno dalle Valli, e condurlo al Po Grande, facendolo, unito prima col Panaro, sboccare poco di sotto alla Stellata, fu da me nel passato Ottobre dell'anno 1716, unitamente co' deputati delle due più interessate Provincie di Ferrara, e di Bologna, fatta la visita di quelle acque, con ogni maggior sollecitudine a me singolarmente raccomandata dal paterno amore di Sua Santità, tutta intenta al minore dispendio di quelle afflitte città, ma insieme però con tutta l'esattezza possibile, e necessaria in un affare di sì grave momento, di cui non ha lo stato temporale di Santa Chiesa presentemente il maggiore. Perciò da' Periti di ambe le parti, coll'assistenza de' due celebri matematici il Padre Abate D. Guido Grandi Monaco Camaldolese, e primo Lettore delle matematiche nell'Università di Pisa, ed il Padre Lettore D. Celestino Galiano Monaco Celestino, soggetti non meno di nota integrità, che di singolar dottrina, i quali assisterono alla visita con totale indifferenza, e come miei consultori, furono fatte tutte quelle operazioni, ed osservazioni, che si credertero necessarie, per mettere in chiaro la verità de' punti controversi, e le quali o erano state praticate nell'altra Visita, o venivano richieste dalle parti interessate, alle quali si procurò di soddisfare in tutto quello, che ognuna di esse richiedeva.

2. Si ebbe particolare avvertenza, che le livellazioni, e gli scandagli si facessero ne' medesimi luoghi, ne' quali erano stati fatti nella visita dell'anno suddetto 1693, e che quelle si riferissero a' medesimi termini stabili, a' quali erano state allora riferite, per potere più accertatamente giudicare di qualunque variazione, che fosse da quel tempo in quà succeduta, e rilevarne le conseguenze, facendo poco conto di quelle operazioni, che non legate ad alcun segno stabile potevano facilmente per l'incertezza de' siti controvertersi, e contrastarsi; e nello stesso tempo poi, siccome si ebbe special cura, che le

parti convenissero ne' detti luoghi, e siti, e nelle misure, così, dove ciò non accadeva, si ebbe avvertenza, che negli atti della visita ne fosse fatta speciale, ed espressa menzione.

3. Senza diffondermi a riferire minutamente tutte le particolarità osservate in questo proposito, le quali possono ricavarfi dagli atti copiosi della stessa visita, e tanto dagli esami di numerosi testimonj, o indotti da' Ferraresi, o da me esaminati ex officio, con avere avuta particolare avvertenza di chiamare io medesimo all'improvviso le persone all'esame, e di servirmi sempre de' custodi delle chiavi, o degli abitatori de' luoghi contigui, o più vicini. quanto dalle livellazioni, e misure in quella fatte; mi ristringerò solamente a rappresentare colla maggior brevità, e con tutta la possibile distinzione ciò, che giudicherò di più necessario, e di più notevole, da cui si possa bastantemente discernere, a qual parte pieghi la ragione; e sicuramente giudicare, e risolvere, qual determinazione sia opportuna a prenderli, per provvedere ad un male, che, lasciandosi senza rimedio, se apporta presentemente danni, e pregiudizj gravissimi, col volgere di non molto tempo recherà l'ultima desolazione a tre più fiorite Provincie, che sieno sottoposte alla Sede Apostolica.

4. Siccome quattro erano le variazioni, che nella Congregazione tenuta li 28. Maggio dell'anno scorso, si asserivano per parte della Città di Ferrara accadute dopo la visita del 1693, per le quali non potesse darsi esecuzione al Voto de' predetti Eminentissimi Cardinali; La prima delle quali era l'abbassamento del fondo del Reno, dopo le rotte di esso, seguite l'anno 1714, e 1716, le quali dal nome de' possessori de' beni adiacenti vengono chiamate, Panfilia la prima, e l'altra Cremona. La seconda, l'alzamento universale del fondo del Panaro. La terza, il riempimento pure universale dell'alveo del Po. E la quarta finalmente l'esserli da allora in quà serrate alcune principali bocche del medesimo; onde concludevano, che nè il Reno avesse più tanta caduta da poterli introdurre, come prima proponevasi, congiunto al Panaro nel Po, nè questo fosse più capace di riceverlo, e smaltire felicemente le sue acque nel mare; così ad altrettanti capi ridurassi la presente Relazione, esaminando prima ciò che si sia riscontrato di varietà, e differenza dallo stesso antecedente in ordine al fondo nel Reno, indi nel letto di Panaro; poscia nell'alveo del Po, ed appresso nelle sue bocche, con aggiugnere in ogni luogo tutte quelle riflessioni, le quali, secondo anche il giudizio de' predetti Padri Mattematici da me sempre consultati, si sono giudicate opportune alla presente materia, ed insieme quelle risposte, che sono convenienti alle difficoltà sopra detta visita, esposte dalle parti in più Scrit.

Scritture alla Sacra Congregazione, indi all' Eminentissimo Prefetto in una lunga conferenza, e contraddittorio, a cui io pure intervenni con detti Padri Mattematici.

5. E primieramente conviene premettere, essere universale dottrina di tutti quelli, che hanno più accuratamente trattato della natura de' fiumi, comprovata altresì dalla continua esperienza; che è proprietà di quelli, i quali non corrono del tutto chiari, d'interrire, e d'inalzare i loro fondi, quando corrono bassi, e scarfi d'acqua, ed all'incontro di escavarli, e profundarli quando ne corrono gonfi, e ripieni; talmente che in ogni fiume, che corra torbido, più basso sempre si rinventa il suo fondo, quando egli è nelle maggiori sue escrescenze, o poco dopo di esse, di quello che ritrovasi, quando per lungo tempo è corso nella sua bassezza minore. Ciò posto, non deve unicamente giudicarsi delle alterazioni de' fondi da quello che risulta dagli scandagli; attesochè, se non sono stati nelle due visite ritrovati i fiumi nella stessa parità di circostanze, ma allora in piena, e dipoi nella loro quasi maggior bassezza, egli è certo, che col mezzo de' predetti scandagli altri fondi dovevano ritrovarsi nell'ultima, che non furono ritrovati nella visita antecedente.

6. Ne per questo dovrà dirsi, essere accadute alterazioni reali, e durevoli ne' loro fondi, perchè appunto il loro stabile, e durevole stato, come degli altri, che parimente non corrono del tutto chiari, non in altro consiste, che in questo continuo cambiamento di essere più bassi ne' loro fondi in tempo delle maggiori loro escrescenze, o dopo di esse, ed all'incontro meno profondi, quando massimamente da qualche tempo corrono magri, e poveri d'acque.

7. Ora essendo tuttocid vero, non per questo debbono tralasciarsi, o sono stati in questa visita tralasciati gli scandagli, e tutto quello, che da essi con ragionevole discorso si può dedurre; bensì ebbesi particolare avvertenza di riconoscere due altre cose, dalle quali più sicuramente raccogliere si può lo stato presente de' fiumi rispettivamente a quello, che fu trovato del 1693. L'una è, se dopo l'anno suddetto è convenuto rialzare gli argini, e quanto. L'altra, se le piene, o maggiori escrescenze sono state più elevate di prima; conciossiachè, se in questo tempo nè gli argini sono stati maggiormente elevati, nè sono giunte le piene a più alti legni, pare che con certezza maggiore dedurre si debba, che non si sono nè alzati, nè riempiti i fondi de' fiumi. Resta ciò maggiormente comprovato dal considerarsi, che le escrescenze accadute in questo tempo, per confessione delle Parti medesime, non sono state di minor mole d'acqua, di quello che fossero per l'addietro: onde, siccome si giudicherebbe di

un vaso, le sponde di cui fossero oggi affatto le stesse di quelle di ieri, e l'acqua contenuta da esse in quantità uguale, che nel fondo del vaso non sia succeduto alcun riempimento, che lo renda meno capace, così lo stesso pure giudicar si dovrà di quei fiumi, e de' loro alvei.

8. Ed incominciando dal Reno: è questo fiume, o torrente sostenuto con argini altissimi sopra il piano delle vicine campagne, a cagione della grande elevazione del suo letto sopra di quelle, cagionata non meno dal non avere proporzionato, e libero sfogo nelle parti inferiori, che dalla protrazione della linea del suo corso, come deposero quattro testimoni esaminati sul territorio Ferrarese (a). Non è per tanto maraviglia, che rompendo or quà, or là i detti argini, e precipitandosi per le rotte nelle campagne tanto più basse del suo fondo, tiri seco altresì in qualche parte lo stesso suo fondo, con isbassarlo, massimamente quando tutte le acque di esso fiume, colà derivandosi, corrono di continuo per la nuova apertura, dove trovano maggior caduta, abbandonando del tutto l'alveo inferiore alle rotte. Così è succeduto prima per la Panfilia, e poi per la Cremona, per le quali scaricandosi non solamente tutta l'acqua superiore, ma per fino l'inferiore, che nel momento, in cui si fece la nuova apertura, subito all'indietro si rivolse a quella parte, dove più pronto aveva lo scarico, come depongono con loro giuramento, (b) quattro testimoni oculari esaminati sulla faccia del luogo, rimase affatto asciutto il tratto inferiore del letto di esso Reno, in maniera che ivi ora si cammina per l'alveo, come per una pubblica via, non servendo più in modo alcuno ad uso del fiume.

9. Egli è vero pertanto, che ne' luoghi superiori alle rotte si è abbassato il fondo del Reno; onde dalle livellazioni, e dagli scandagli (c) fatti al passo di Cento, si trovò il maggior fondo di quel fiume profundato piedi 4. once 9, e minuti undici, più di quello, che fosse trovato nella visita del 1693, il che pure anche fu deposto (d) da sei testimoni ivi esaminati.

10. Ma non per questo dovrà dirsi il fondo del Reno universalmente profundato, anzi è cosa manifesta, che non ostante questo accidentale abbassamento, si è andato sempre universalmente rialzando, ed ha obbligato a sollevare a maggior altezza i suoi argini, tanto i Bolognesi dalla loro, come amendue le Parti confessarono ingenuamente sul luogo della rotta Cremona, (e) e confermarono alla rotta Panfilia. Così pure convennero in quello che manifestamente vedevasi, cioè essere notabilmente più alto nel fondo l'alveo inferiore alle rotte, di quel-

(a) *Visita Riviera MS. pag. 53. 55. 56. 83.* (b) *Pag. 83. 84. 85. 86.* (c) *Pag. 64.*
(d) *Pag. 55. 59. 60. 62. 74. 75.* (e) *Pag. 76. pag. 78.*

quello era il superiore; il che poi fu dimostrato evidentemente dalle livellazioni fatte, e riferite agli stessi termini stabili, a' quali furono allegato nell'anno 1693. (f) Alla Botta dunque degli Annegati si trovò l'alveo rialzato piedi tre, once cinque, e minuti quattro. Alla Botta di Cuccagna (ch'è il punto della diversione del Reno stabilito nel Voto) (g) piedi uno, once tre, e minuti tre. Alla Botta Ghislieri in Mirabello, prendendo i fondi ragguagliati, piedi tre, once cinque, e minuti quattro, (h) e secondo i maggiori fondi piedi uno, once sette, e minuti nove. E finalmente a Vigarano, o sia all'infestatura di Reno vecchio (i) piedi quattro, e once otto.

11. Nè è da dubitarsi, che chiuse, e ripigliate le suddette rotte, e rimandata l'acqua del Reno per l'alveo suo consueto, non debba questo, dove si era profondato rialzarsi di nuovo, e colle deposizioni, che farà avanti a' dossi presenti, ristagnandosi le acque, ritornare il fondo alla ripienezza di prima, con uguagliarsi le parti superiori alle inferiori in altezza sempre maggiore di quella, che ne' siti medesimi aveva l'anno 1693. Imperocchè dimostra la presente costituzione di questo fiume, che per non avere l'esito convenevole, e per essere obbligato a prolungare sempre più lo fregolato corso, vagando per le Valli, e per le campagne, si debba lo stesso sempre più elevare di fondo, (k) come sempre finora ha fatto, attestandolo anche con giuramento cinque esaminati testimoni.

12. Ed in riprova maggiore di questo alzamento del fondo si può addurre la continua elevazione degli argini, che oltre la detta confessione delle Parti, resta ancora provata dal detto di sei testimoni, (l) e molto più poi apparisce dalla livellazione ora fatta al passo di Cento, paragonandola a quella del 1693. con riferirla allo stesso segno stabile allora preso, e riconosciuto per invariato dalla deposizione di due testimoni. Imperocchè ne risulta, che in quel luogo, dove è per altro il fondo abbassato, (m) l'argine sinistro dal suddetto anno 1693. al presente, si trova ad ogni modo rialzato piedi tre, once due, e minuti tre, e il destro piedi due, once nove, e minuti quattro.

13. Anzi aggiugnere si deve, che in questi ultimi anni è stato necessario di prolungare l'arginatura di questo fiume alle sue parti superiori, e quasi fino al Ponte della via Emilia, cioè a dire non lungi dalle falde de' monti, quando del 1693. incominciava solamente al Trebo, luogo tre miglia inferiormente situato, e ciò venne attestato da quattro testimoni esaminati in que' luoghi che dissero, avere veduto

(f) *Vista Riviera MS. pag. 291.* (g) *Pag. 79.* (h) *Pag. 86.* (i) *Pag. 85. 291.*
 (k) *Pag. 55. 56. 70. 75. 83.* (l) *Pag. 76. 78. pag. 24. 30. 69. 71. 83. 84.*
 (m) *Pag. 69. 71.*

fare di nuovo quegli argini, (u) e poi frequentemente ancora rialzarli, perchè venivano soverchiati dalle piene, contuttochè queste non fieno ora nè più frequenti, nè di maggior altezza sopra il fondo di prima, attesochè non entrino ora nel Reno altre acque, fuorchè le solite, come asserirono cinque altri testimoni giurati pratici di quel fiume, e abitanti intorno ad esso, o nelle sue vicinanze. (o) Anzi aggringono, che per cagione del continuo alzamento del fondo, a misura di cui conviene, che si vada elevando la superficie dell' acqua, che per esso scorre, credevano essi, che si rendesse più contumace contro i ritegni, e più pronta alle inondazioni.

14. Non v' ha dunque ragione di sospettare, che le piene del Reno portino ora maggior corpo d' acqua di quello che per lo passato portavano, nè viene ciò in alcun modo provato dal segno di maggior elevezza, indicato alla Chiufa di Casalecchio, sì perchè non trovandosene nella visita dell' anno 1693 indicato alcun segno in questo luogo, non può farsi confronto dello stato d' allora col presente, sì perchè questa maggior copia d' acqua del Reno dovrebbe pur saperfi d' onde proceda, (p) e non può provarsi in modo alcuno da certi piccoli ripari di tavole, che ora si veggono alla sponda sinistra, e superiormente alla detta chiufa; perchè ciò potrebbe procedere da qualche accidentale alzamento del fondo nella parte superiore, per la deposizione di dossi, o greti più rilevati nella destra, che nella sinistra, i quali obblighino il fiume che ivi corre in ghiaja, e non ristretto fra gli argini, ad indirizzarsi a questa parte (come in fatti sul luogo fu detto, che il fiume minacciava di lasciare in disparte la detta chiufa, e aprirsi un nuovo alveo a sinistra di essa) onde restano per conseguenza posti in necessità gli abitatori, a munire le loro sponde dalla corrosione della corrente, senza che perciò dir si possa, che maggior copia d' acqua siasi accresciuta di più di quello era ne' tempi passati; ed in fatti, siccome per detto di 14. testimoni (q) non è ora diverso l' ordinario numero delle piene del Reno da quello, che fosse del 1693. cioè di tre in quattro l' anno ragguagliatamente; così da cinque de' medesimi testimoni, come di sopra si è detto, viene espressamente asserito, non essere elleno in se stesse più alte ora, (r) o più copiose di prima. Nè si è murato il tempo, in cui per lo più solevano esse succedere, cioè, o sul fine dell' Autunno, o nell' Inverno: nè la durazione loro apparisce alterata, perchè ancora adesso il più si stende a quelle dodici, o quindici ore, come già era solito;

ed

(n) *Visita Riviera MS* Pag. 27. 28. 30. (o) *Id.* Pag. 55. 56. 57. 58. 60. (p) *Id.* Pag. 18.
(q) *Id.* Pag. 50. 53. 54. 55. 57. 58. 59. 61. 74. 75. 83. 84. 85. (r) *Id.* Pag. 55. 56. 57. 58. 60.

ed in somma nè dalle deposizioni di chi pratica questo fiume, nè dalle osservazioni fattevi, traspira alcun contraffegno di variazione circa la quantità dell'acqua, che sopporta, o circa le altre circostanze delle sue piene.

15. Colle medesime ragioni resta tolta l'altra pretesa prova, che i Ferraresi adducevano nelle loro scritture di questo accrescimento d'acque nel Reno, dedotta dall'esserli trovate le piene di esso al Trebbo più alte piedi cinque, once sette, e minuti sei, di quello fossero del 1693. mentre tale alzamento non può mostrare l'accrescimento del corpo dell'acqua, ma si dee rifondere nella elevazione universale del fondo, soprabbondantemente provata in visita. Nè già può dirsi che tale elevazione non sia bastevole ad un tale effetto, per essersi questa a Vigarano osservata non più, che di piedi quattro, once otto, e minuti otto; perchè siccome quel fondo si è maggiormente elevato a Vigarano di quello, che si sia trovato in altri luoghi di questo fiume, come in questa Relazione si è mostrato, così può molto bene essersi elevato al Trebbo più che a Vigarano, cioè i suddetti piedi cinque, once sette, e minuti sei, che si trovano di differenza fra le piene d'allora, e le presenti.

16. Bensì molto più fondatamente si può argomentare l'alzamento del fondo del Reno dal riempimento accaduto nelle Valli, dove colle livellazioni fatte in questa visita a Malalbergo, si prova che il fondo in questo luogo siasi dal 1693. alzato almeno piedi tre, once quattro, e minuti sei, e che il segno (f) a cui ora giungono le massime escrescenze, è più alto del segno indicato nella visita de' Signori Cardinali, piedi due, once nove, e minuti nove. Che se dall'anno 1625. in cui tegul la visita di Monsignor Corlini, fino all'anno 1693. nel corso di sessantotto anni, (1) i predetti Signori Cardinali nel loro Voto riconobbero, essersi alzate le somme escrescenze piedi tre; ora in quest'ultima visita nel corso di soli ventitre anni si sono trovate alzate poco meno che altrettanto di quello avevano prima fatto in sessantotto: dal che possono dedursi quelle perniciose conseguenze di protratte, ed estese inondazioni nelle campagne superiori, osservare in quest'ultima visita, e prima saggiamente prognosticate da' detti Signori Cardinali nel mentovato loro Voto.

17. E perchè l'inalzamento del recipiente va sempre connesso coll'elevazione dell'influente, non può negarsi, che un simile riempimento di fondo non sia pur anche succeduto nell'alveo del Reno; che sbocca in quelle Valli, altrimenti non farebbero cresciuti in es-

se

(1) Visita Riviera MS. pag. 273. (2) Voto d'Adda, e Barberini al Proemio nel 5. per comprendere.

se quelle deplorabili miserie, da cui sono afflitti quegli infelici Popoli; nè si lagnerebbero questi della grand' espansione fatta dall'acque negli ultimi ventitre anni con sì grave pregiudizio della coltura, e della popolazione. (u) È stato giustificato per fedeli giurate de' Parochi prodotte in visita, siccome pure era stato fatto in quella nel precedente mese di Marzo dell' istesso anno 1716. eseguita con sommo zelo, ed attenzione, e non minore fatica, e tolleranza dall' Eminentissimo Cardinal Paracciani, che dall' anno 1693. sino al passato, di trentanove Comuni i quali sono stati soggetti a simili disgrazie, si ha distinto, e sicuro riscontro, che in ventisei di esse sono rimaste affogate 55940. tornature di terra lavorata, che davano di rendita altrettante corbe di formento, le quali corrispondono a rubbi 15982. Che in ventidue de' medesimi manca la rendita di corbe sedicimila, e seicento ventiquattro di marzatelli, che fanno rubbi 9498. Che in venti degli stessi mancano 8476. abitanti. Che in sedici de' medesimi restano sommerse 26191. tornature di prati, che rendevano ogni anno carra di fieno 10462. Che sono abbattute 554. case da contadini abitate. Che in quattordici di essi restano sommerse 171. case civili fatte per comodo de' Padroni. Che in nove solo de' medesimi si sono perdute 41. cascine per gli armenti. Che in otto di essi mancano sedici Chiese. Che ne' soli due Comuni di Bagno di Piano, e della Molinella si è perduta l' entrata di 104000. libbre di canapa. Che nel solo Comune d' Argile si è scapitato per 2150. capi di bestie bovine, e minute; oltre il danno incredibile, che in ognuno di questi generi sarà succeduto agli altri Comuni, che non hanno potuto esprimere la quantità de' danni, ma solamente in termini generali, da cui non può rilevarsi la vera quantità, e valore.

18. E ben dovevano aspettarsi così pregiudiziali effetti da un fiume lasciato quasi oramai senza sfogo, se non in quanto come per lambiccio gli è permesso di sfiorare stentatamente le sue acque con uno scarico infelicissimo nel Po di Primaro, tanto da tutte le parti viene esso violentemente ristretto, e contro ogni ordine di natura imprigionato. Il che ben riconobbi nel visitare, che feci, come Segretario della Sagra Congregazione, i due rami di Volano, e di Primaro fino allo sbocco loro nel mare; pe' quali due rami, essendo scorsa anticamente l' acqua del Po, n' è rimasta ad essi tuttavia la denominazione, sebbene ora non chiudono più ne' loro alvei nemmeno una stilla di quel gran fiume. In tale occasione, dico ritrovati quasi tutti gli scoli delle suddette Valli, dove ristagna il Reno a destra del Po di Primaro, già enunciati nella visita dell' anno 1693. in quest' ultima

ma

(u) *Visita Riviera MS. pag. 336.*

ma chiusi, ed interrati. E ciò che fa maggior compassione, il maggiore, e più ampio di essi, che è il Cavo detto delle Caccupate, con fortissimi ripari di lunghe, e robuste travi altamente confocate nel fuolo, con altre attraversatevi in buon numero, e sovrapposte ad una stabile foglia, impedito contra gli antichi, ed i nuovi Decreti di questa Sagra Congregazione, dalla quale fu permesso unicamente a principio ad una privata famiglia di poter fare qualche piccola rialzata di terreno, che nel crescere dell'acque, potesse dalla stessa forza della corrente essere rimossa, e con ciò derivare da quelle Valli un canale a comodo di alcuni mulini; ed ultimamente le fu solo accordato un riparo facilmente amovibile, purchè alla bocca, cui si applicava, si lasciasse una larghezza di trentanove piedi di luce, laddove non solamente dopo l'anno 1693. fuvvi fabbricato sopra una foglia fissa uno stabile, e forte ritegno, ma pochi mesi ancora antecedentemente a questa mia Visita fu interamente rinnovato quel grande edificio di legno sopra descritto, diviso in due occhi, il dextro de' quali rimane sempre chiuso colle travi sovrapposte a tale altezza, che non lascia mai per quella parte scorrere l'acqua; onde resta la metà sola della luce prescritta aperta nell'occhio sinistro, largo solamente piedi 19. in circa; e questo altresì per la maggior parte del tempo si tiene ingombrato dalle travi sovrapposte, che non mai si levano, se non in occasione di dare il passo alle barche, e subito si rimettono, e si accumulano una sopra l'altra, in quel numero che piace a' ministri de' mulini, e custodi di esso passo, i quali con tale artificio sostengono tutte l'acque delle Valli contigue a loro talento, ed è in arbitrio di essi di far con ciò crescere, ed alzare, o immediatamente, o mediatamente nelle parti superiori ancora a dette Valli, l'espansioni dell'acque, e gl' interrimenti, e l'elevazioni degli alvei.

19. Nè qui si fermano i pregiudizj recati da questo artificioso ritegno: imperocchè, essendo questa l'unica parte per cui mantienfi, sebbene infelicemente, la navigazione tra Ferrara, e Bologna, e conseguentemente poi a Venezia, oltre l'immediata comunicazione col mare, questo è divenuto un piano assai pericoloso per le barche, (x) conforme io stesso riconobbi, e viene frequentemente ancora, qualunque egli siasi, o negato, o ritardato a' naviganti, in forma tale, che l'esito dell'acque, e la libertà del commercio vada sempre più scapitando. Cosa tanto esorbitante, ed ingiusta, che i medesimi deputati, e difensori della Città di Ferrara, sulla faccia del luogo non s'appero altro rispondere, se non che questo era un particolare interesse,

(x) *Visita Riviera MS. da pag. 256. a 259., e da 262. a 265.*

se, in cui, siccome non aveva quella Città alcuna parte, così non voleva avervi alcuna ingerenza per difenderlo.

20. Non voglio star qui a riferire lo spurgo del canale della Salara ordinato dopo una lunga visita da Monsignor Marabottini, e da me in quell' ultima ritrovato non eseguito; nemmeno mi diffonderò circa gli argini a sinistra del Reno, che tuttavia difendono la Sanmartina dopo il passo di S. Martino, poco sopra il Rizzo del Reno detto Cervella, quantunque con replicati decreti tante volte vitato, e solamente mi ristringo a riflettere, che non pure viene negato alle piene dell' acque del Reno un esito proprio, e reale, che lo porti al mare (il qual esito certamente per questa parte non potrebbe averfi, nè sarebbe perpetuo, come concludentemente dimostrano gli Eminentissimi Autori del Voto, ma solo coll' intromissione di questo torrente nel Po grande si potrà felicemente ottenere) ma gli viene ancora impedito il tenue sollievo di quei piccoli scoli, che esso dopo di aver vagato, e deposte le sue torbide nelle Valli, da se medesimo si va aprendo: e così l' eccidio delle vicine, e delle superiori campagne, chiudendosi per ogni parte, e restringendosi quelle acque oltre misura, si accresce, e sempre più si va dilatando.

21. Da quanto ora si è detto, non meno si deduce la necessità di rimedio ad un male, che si precipitosamente si avvanza, e che con sì rapida forza reca l' ultimo eccidio ad uno già fioritissimo territorio, di quello si argomenta, che non vi è, per quanto io creda, dalla parte del Reno ostacolo alcuno, da cui resti impedita l' esecuzione del Voto de' Signori Cardinali, non avendo egli perduta punto la caduta, che, quando emanò il detto Voto, aveva sopra la foglia della chiavica Pilastrese per lo asserito abbassamento del suo fondo; primieramente perchè l' addotto profundamento è succeduto in parte molto superiore al sito, d' onde incominciare dovrebbe la diversione di questo fiume proposta nel Voto. onde non si trova alterato il termine del suo principio, o come dicono *a quo*; anzi questo stesso termine si trova piuttosto innalzato, e dotato di caduta maggiore di piedi uno, once tre., e minuti quattro, come si è riferito di sopra; secondariamente, perchè, quando pure fosse necessaria in ogni parte, per effettuare la progettata diversione, (y) tutta quella elevazione di fondo, che aveva il Reno nel tempo della visita de' medesimi Signori Cardinali, la quale però fu da essi medesimi riconosciuta, e giudicata troppo abbondante, e soverchia al bisogno. come nel loro Voto già è manifestato, che chiuse la rotte, dovrà il letto del Reno tutto egual

(y) Voto D' Adda, e Barberini alla proposizione della linea del Po grande alli §. Dal-
le misure ec. §. Se consideriamo ec. §. Regolandosi ec. e §. Altesa poi. ec.

gualmente riempirsi, e ritornare in ogni sua parte allo stato di prima, e dovrà avere conseguentemente da ogni luogo la stessa caduta, che allora aveva, anzi molto maggiore ancora, per doverfi pareggiare colle altre parti dell' alveo, che sono rialzate. Finalmente, in terzo luogo riflesso, che dovendo, come vien provato dal Voto de' Signori Cardinali, il letto del Reno dopo la introduzione del Po notabilmente profundarsi, e rimanere incassato nella campagna, (z) talmente, che dal profilo, che i Bolognesi in questa visita hanno prodotto, ricavasi, che il fondo di questo fiume diverrebbe più basso dello stato, in cui era nel 1693. al punto della diversione intorno a' piedi tredici, e in faccia a Cento piedi dodici in circa; l' essersi in quest' ultimo luogo egli stesso da se profundato, dopo le rotte poco meno di cinque piedi, anzi che nuocere, (a) giova piuttosto all' intento della esecuzione del detto Voto, in cui viene stabilito, che debba scavarli l' alveo dal punto della diversione, superiormente procedendo fino alla Samoggia, per aiutare coll' arte la natura a moderare l' eccessiva pendenza, che ha questo torrente verso il Po. Se dunque per altri maligni effetti non fossero le seguite rotte di troppo pregiudizio, e danno alle campagne sommerse, si avrebbe motivo di ringraziare la stessa natura, che avesse preventivamente fatta da se una gran parte dell' opera, e risparmiato tanto di fatica, e di spesa.

12. Si raccoglie inoltre da questo accidente una oculare, ed innegabile dimostrazione dello scavamento, che seguirà nell' alveo del Reno fino ad incassarsi fra terra, quando abbia libero l' esito del Po grande, il cui pelo basso è tanto inferiore al livello delle campagne, sulle quali per le rotte sboccando esso Reno ha potuto così profundarsi: e siccome tale abbassamento di letto è ridonato in gran vantaggio de' Centesi, così molto più vantaggioso riuscirà ad essi, ed a tutti gli altri interessati del territorio di Ferrara, e di Bologna, se mandandosi il Reno a sboccare in un termine ancora più basso, quale è il Po nello stato suo ordinario, potrà maggiormente scavarli, ed incassarli dentro le ripe, e le campagne, come in fatti seguirebbe con tale diversione, esentandoli dal pericolo delle rotte, e della foggione di mantenere non meno, che di elevare gli argini ad una eccessiva altezza dall' una, e dall' altra parte, con tanto dispendio, e fatica per conservarli, e con sempre vicino pericolo di nuove rotte, e di deplorabili inondazioni.

13. Avendo bastantemente discorso del Reno, passo a favellare del Panaro, il cui fondo si rappresentò all' apposto da' Ferraresi un-

ver-

(z) *Visita Riviera MS. pag. 108.*

a *Voto D' Alda, e Barberini, nella linea del Po grande al §. Se confidiamo ec.*

versalmente innalzato dopo l'anno 1633, e gli argini di esso per tal cagione ridotti ad altezza maggiore.

24. Fu questo stesso opposto da' medesimi Ferraresi nella visita de' due Signori Cardinali, e sotto li 17. Luglio 1693, dibattuto fra le parti co' confronti degli stati delle viùte precedenti del Cardinale Gaetani, di Monsignor Corfini, e del Cardinal Borromei, la prima fatta l'anno 1605, la seconda l'anno 1625, e la terza l'anno 1658, nè però fu provato un alzamento universale di quell'alveo, ma al più qualche piccola elevazione a luogo a luogo, che si compensava, ed anco si superava da altrettanto, o maggiore abbassamento in altri siti.

25. Così presentemente ancora cinque testimonj esaminati bensì depongono dell' alzamento degli argini, ma solo dopo l'anno 1705, non già per l'addietro, quando squarciati dal gran peso dell' acque del Po, che avendo rotto gli argini sul Mantovano dalla parte, ove confina colla Scellata, vennero di fianco ad appoggiarsi sopra i sinistri del Panaro, e sforzati, si avanzarono a rompere (b) ancora i destri, come da essi concordemente fu deposto. Aggiugnendo per altro, che la necessità di sollevare detti argini cagionata allora da questa straordinaria inondazione del Po, ordinariamente poi non proviene che dallo sbassamento, a cui gli argini medesimi continuamente sono soggetti, fervendo essi di pubbliche strade a passeggiieri, a cavalli, ed a carri. E sebbene alcuni di loro ne incolpavano ancora qualche piccolo alzamento di fondo dello stesso fiume, non già da essi immediatamente osservato; ma così da loro creduto, per averlo inteso da altri affermare, soggiunsero però, che questi piccoli interrimenti del fondo restano sgombrati nel tempo delle massime piene del Panaro, o nel calare, che fanno le piene del Po rigurgitate per l'alveo di quello.

26. E qui giudico a proposito di brevemente riferire quanto viene scritto dal Dottore Giuseppe Bartoli Segretario del Pubblico di Ferrara (c) nel suo libro dello stato di quella Città, in ordine alla rotta di questo fiume, e del Po grande, seguita nell' accennato anno 1705, acciocchè apparisca d' onde quelle ebbero la loro origine. Riferisce egli, che dalle calamitose emergenze, le quali afflissero tante regioni dell' Europa, che languirono sotto il turbine delle più fiorite armate, non ne andò esente lo stato, e territorio di Mantova, e che da questo fonte derivò la terribile inondazione, che l'anno 1705, allagò il Ferrarese per la impotenza de' Signori Mantovani, senza forze altrove distrette. e senza gente, o fuggitiva, o obbligata a militare ne' lavori senza bovi, o morti, o fatti cibo delle armate a riparare le arginature del Po grande dalla loro par-

(b) *Visita Riviera MS a pag. 112. 113. 115. 117. 118. 125. 126.*

(c) *Nel Trattato del Mant. riparazione pag. 41.*

parte, e che dalla rottura di esse quasi fu ridotto all'ultimo eccidio, oltre il Mantovano medesimo, lo stato ancora di Ferrara.

27. Proseguendo ora a rappresentare lo stato del Panaro nel tempo di questa visita, sebbene dalle livellazioni, e dagli scandagli fatti alle Chiaviche di Burana, e di San Giovanni, e alla Rondana. appa-
riscono rialzati gli argini dallo stato, in cui erano nella visita de' Signori Cardinali, apparisce però dalla medesima, che allora ancora erano bisognosi di questo rialzamento, (d) mentre in alcuni luoghi venivano soverchiati dalle acque, come ricavasi da più Testimonj allora esaminati tanto alla detta Chiavica di San Giovanni, quanto altrove, uno de' quali attestò, che la piena superasse i detti argini in qualche sito all' altezza d' un piede. Ciò che assai bene confronta con le misure prese nella mia visita, dalle quali il Valeriani Perito Ferrarese in una sua Scrittura ha raccolto, che il segno di massima escrescenza del 1689. contrassegnato con Croce alla Chiavica di Burana, e indicato del 1693. a' Signori Cardinali, era un piede, ed un oncia superiore alla vecchia cortellata della Chiavica di San Giovanni, che stava in pari altezza con gli argini ad essa contigui. Onde sembra natural cosa, che dopo le suddette rotte del detto anno 1705. essendosi dovuti riattare gli argini, sieno stati questi inalzati a quel segno, a cui avrebbero dovuto giugnere ancora per l' innanzi. Il fondo però del Panaro, ciò che siasi degli argini, si è trovato in quest' ultima visita piuttosto abbassato, che rialzato, o almeno quasi il medesimo, che era del detto anno 1693, se si paragoneranno le misure d' allora colle presenti. Poichè in faccia alla Chiavica di Burana, il maggior fondo di esso fiume paragonato allo stato, in cui era nel 1693, apparisce più basso once cinque, e minuti uno; ma se prendesi il fondo ragguagliato, (e) si trova alzato once una, e minuti dieci. Alla Chiavica di San Giovanni detta pure anche di Santa Bianca, il maggior fondo si vede abbassato, rispetto alle misure prese li 13. Maggio 1693. piedi uno, e once tre, e rispetto a quelle prese il dì 21. Settembre dello stesso anno, pure abbassato piedi due, once cinque, e minuti sette, ed il fondo ragguagliato si trova pure più profondo di prima piedi due, once due, e minuti due in relazione alla suddetta livellazione delli 13. Maggio 1693, (f) ed in relazione alla seconda de' 21. Settembre quasi altrettanto, mancandovi al detto eccesso un solo punto e tre quarti di divario, che poco, o nulla dee curarsi. Alla Chiavica Rondana, il maggior fondo si ritrovò rialzato once otto, e minuti tre, ed il fondo ragguagliato pure più alto di quello fosse del 1693.
pie-

(d) *Visita D' Adda, e Barberini del 1693. sotto li 12. e 19. Febbraio.*

(e) *Visita Riviera MS. pag. 121. - (f) Pag. 122.*

piedi uno, once una, e minuti dieci (g). Sicchè compensando quel poco di alzamento, che quivi si osservò coll'abbassamento maggiore trovato negli altri due luoghi, non può stare la presunzione, se non per lo abbassamento, che prevale, o per la consistenza dello stesso fondo a un dipresso nel medesimo stato di prima, come fu trovato l'anno 1693, paragonandolo cogli stati delle visite precedenti.

18. Ne appresso di me ha forza alcuna l'alzamento del fondo di tre piedi, e due once, addotto da' Ferraresi sopra le osservazioni fatte al froldo della Coccapana situato nella parte più superiore del Panaro all'istesso di sopra del luogo, (b) dove a questo fiume dovrebbe il Reno congiungersi; poichè le livellazioni, che ivi furono fatte li 11. Febbrajo 1693, non si trovano riferite ad un termine stabile, e indubitato, ma al solo piano della campagna adiacente talmente vario, ed irregolare, che in diversi luoghi quelle facendosi, poteva ciascuna delle parti ricavarne una prova a se favorevole, massimamente avendo quel froldo molta estensione, e non sapendosi il preciso sito, in cui fu esaminato del 1693, e a qual parte dell'adiacente campagna allora si riferisse l'operazione. Non potendosi dunque sapere, se le livellazioni suddette furono per l'appunto riferite allo stesso sito dell'anno 1693, conseguentemente non se ne può far sicuro riscontro, e tutto questo fu esposto dalle parti medesime sulla faccia del luogo, le quali non potendo in ciò convenire, fu registrata negli atti della visita la differenza, che fra esse verteva, e diede ciò motivo a tralasciare quelle operazioni, che non legate a termini sicuri, ed incontrastabili, davano piuttosto motivo ad oscurare, che a rinvenire la verità.

19. Nulla più resta provato l'alzamento del fondo del Panaro dalle osservazioni fatte in questa visita allo sbocco di esso nel Po; (i) poichè quantunque paragonandosi queste con altre simili fatte li 16. Maggio 1693, si trovi un alzamento di fondo, succeduto dopo quel tempo, maggiore di otto piedi; è però altresì certo, che tre volte in quell'anno fu scandagliata l'acqua nelle vicinanze dello sbocco del Panaro, cioè a' 14, ed a' 16. di Maggio, ed ultimamente alli 6. di Novembre. I primi scandagli fatti li 14. Maggio, paragonati a quelli di questa visita, non danno che il tenuissimo alzamento di sole once due, e minuti dieci, e quelli delli 6. Novembre di sole once una, e minuti sette.

30. E chi è dunque, il qual non vegga, che quel fondo non ritrovato due giorni prima, poi ritrovato li 16. Maggio, quando certamente non poteva essere accaduta in poche ore una così notabile varia-

(g) *Visita Riviera MS. pag. 112.*(h) *Pag. 91.*(i) *Pag. 136. 147.*

variazione nel letto del fiume, quel fondo, che sei mesi appresso non fu rinvenuto, non poteva essere che un fondo, o gorgo accidentale, o uno scandaglio piuttosto gittato nel Po, che nel Panaro, e che lo stato delli 14. Maggio, corrispondendo a quello de' 6. Novembre, è lo stato, che dee unicamente osservarsi? Bensì da questo manifestamente raccolgo ciò, che sopra ancora ho riferito, cioè l'incertezza di ritrovare i fondi maggiori col mezzo degli scandagli.

31. E per verità, che il fondo delli 16. Maggio non fosse il vero, ed ordinario fondo del Panaro, resta inoltre da più altre ragioni ad evidenza comprovato. E primieramente dir converrebbe, che avesse avuto allora maggior fondo il Panaro, che il Po, cioè più l'influente, che il recipiente, giacchè cogli scandagli fatti quello stesso giorno alla Chiavica Pilastrefe in Po, la maggiore altezza d'acqua non fu che di piedi ventitrè, e once nove, ed in Panaro allo sbocco di piedi ventiquattro, e once dieci, il che quanto sia lontano dalla ragione, e dal verisimile, non vi è certamente chi non lo conosca. Secondariamente prendendo il fondo de' fiumi regola dal piano degli sbocchi, se dopo la visita dell'anno 1693. realmente più di otto piedi si fosse rialzato lo sbocco del Panaro, altrettanto, o poco meno senza dubbio si sarebbe trovato alzato tutto l'alveo suo superiore: e pure per le osservazioni fatte alla Chiavica di Burana, (k) ed a quelle di San Giovanni si è trovato anzi abbassato, che rialzato. In terzo luogo, e coll'alzamento dello sbocco va congiunto quello dell'alveo superiore, col riempimento di questo è altresì indispensabilmente connessa la maggiore elevazione della superficie dell'acque nelle sue maggiori escrescenze; eppure, quantunque da' Ferraresi si pretenda, che dopo la visita de' Signori Cardinali sieno venute piene di maggior mole d'acqua, che prima, ad ogni modo da' testimonj esaminati in questa visita, (l) e da' segni delle maggiori escrescenze da essi indicati apparisce, che le piene venute dopo quel tempo non hanno sormontato sensibilmente i segni di quelle venute per lo innanzi. La più alta di queste, venuta nel tempo intermedio tra le due visite, (m) per quanto da cinque testimonj è stato deposto, fu quella dell'anno 1714. Il segno di questa indicato alla Chiavica di S. Giovanni non resta, che una sola oncia, e minuti otto superiore alle escrescenze, che furono dimostrare a' Signori Cardinali 1693, anzi l'altezza dell'argine sinistro in faccia alla suddetta chiavica, il quale resta inferiore once tre, e minuti otto al suddetto segno della piena del 1714, fa conoscere, o dubitare, che questo sia forse stato indicato più alto ancora del do-

(k) *Visita Riviera MS. pag. 121. 122.*(l) *Pag. 121. 124. (m) Pag. 112. 114. 116. 124. 125.*

vere, mentre non fu deposto da alcuno de' testimonj, che tal piena sormontasse quegli argini. E quantunque il segno mostrato di questa stessa piena alla Chiavica di Burana da altro testimonio, resti più alto del più alto segno di piena, che fu quivi indicato a' Signori Cardinali, di once sei, e mezzo (m); nulladimeno e perchè il suo asserito non si accorda col primo esaminato alla Chiavica di S. Giovanni, e perchè nel suo esame riuscì confuso, (n) nè seppe spiegarfi, come apparisce dagli atti della visita, anzi ancora mendace, mentre depose, che dopo l'anno 1693. (o) la foglia inferiore della Chiavica di Burana era stata alzata piedi due, quando poi dalle misure prese in quest' ultima visita paragonate a quelle del 1693. consistò, essere stata abbassata: non pare, che del suo detto debba farsi gran caso. (p) Le altre piene accadute tra le due visite, sono rimaste tutte inferiori a' medesimi segni, che furono a detta Chiavica di Burana indicati nel 1693. (q) E sebbene nel tempo delle rotte, che succedettero nel 1705 per le cagioni di sopra riferite, secondo il segno mostratone alla stessa Chiavica di Burana, (r) l'acqua superò gli antichi segni di once sette: è chiaro nulladimeno, non doverli quel caso straordinario numerare tra le piene del Panaro, atteso che non giunse egli a tanta altezza, se non per le acque del Po in lui travasate con rompere, (f) e superare di traverso i suoi argini, come depongono alcuni de' predetti testimonj. Aggiungo finalmente, che de' tre scandagli fatti allo sbocco del Panaro l'anno 1693. non deve attendersi che l'ultimo delli 6. Novembre; il quale poco, o nulla è diverso da quello ritrovato nell'anno scorso, giacchè essendo stata diretta questa visita a riconoscere le variazioni occorse dopo l'anno 1693, e non le seguite dentro quell'anno medesimo, deve farsi il paragone dello stato presente coll'ultimo stato dell'anno suddetto osservato da' Signori Cardinali Visitatori, e non già coll' antecedente: il che per mio credere toglie di mezzo ogni dubbio.

32. Se dunque le piene dopo il 1693. non hanno oltrepassati i segni di prima, come da' Testimonj, e dalle livellazioni ancora si raccoglie, non dubito di conchiudere, che nel fondo di Panaro dopo quel tempo non è seguito alzamento generale, che si distenda per tutto il suo letto, benchè qualche piccolo dosso in alcun luogo possa essere stato riavvenuto, che dimostri alzamento, mentre altrettanto, ed anche più altrove si trova abbassato. Sono queste piccole variazioni ordinarie a tutt' i fiumi, nè perciò alterano la loro condizione; onde
nè

(m) *Visita Riviera pag. 121.* (n) *Pag. 119.* (o) *Pag. 107.* (p) *Pag. 110.*
(q) *Pag. 110. 121.* (r) *Pag. 121.* (f) *Pag. 112. 113. 115. 117. 126. 127.*

nè tampoco dalla parte di Panaro io giudico, che ritrovisi alcuna variazione, la quale impedisca l'esecuzione del Voto.

33. Ma per togliere ogni ombra di difficoltà, che rimaner mai potesse, aggiungo per ultimo, che, quando ancora fosse vero un rialzamento maggiore di otto piedi allo sbocco di questo fiume, ciò non ostante sarebbe luogo alla esecuzione del Voto; mentre, venendo in esso tirata la cadente del nuovo alveo di diversione dal piano della foglia della Chiavica Pilastrese, (t) o al più piedi tre, e non già piedi quindici, o sedici sotto di quella, come era il fondo, che fu trovato a' sedici di Maggio, non atteso allora in conto alcuno nel Voto de' Signori Cardinali: se il fondo ritrovato allo sbocco di Panaro nell'ultima visita non solamente è al pari di quella foglia, (u) ma anche più basso di essa piedi quattro, once tre, e minuti otto; e conseguentemente maggiore delle tre piedi considerati da' detti Eminentissimi, è chiaro, che anche ammettendosi il preteso alzamento, non ne risulta perciò variazione, che possa ritardare la esecuzione del loro Voto.

34. Mi avanzo ora a considerare il Po Grande, e ad esaminare, se riempimento universale sia veramente succeduto nel suo fondo. Fu ciò preteso nella stessa forma, che ora da' Ferraresi ne' contraddittori fatti alla presenza de' Signori Cardinali li 4. Agosto dell' anno 1693. (x) ed agitato con molto studio fra le parti, delle quali leggonfi intorno a questo articolo più scritture, e repliche negli atti di quella visita; ma ciò non ostante, il giudizio de' medesimi Eminentissimi Cardinali espresso nel loro Voto fu, che il fondo del Po dopo la totale introduzione del Panaro, e dopo la intera riduzione delle sue acque nel ramo di Lombardia, (y) si fosse piuttosto escavato, che interrato. In fatti, come bene avvertirono l'Eminenze Loro nel Voto suddetto, gli argini del Po alla Chiavica Pilastrese, i quali al tempo della visita Corsini furono riconosciuti da' Periti al pari del piano della coltellata superiore di quella chiavica, (z) si trovarono al tempo della loro visita più bassi del medesimo piano, ove piedi uno, e once sei, ed ove piedi due, e once tre; nè può dubitarsi della variazione di detto stabile, (a) benchè allegata da' Ferraresi nelle loro ultime Scritture, perchè i Bolognesi hanno concludentemente provato, non essere succeduta in questa variazione alcuna dal tempo di essa visita Cor-

P z

fini

(t) Voto D'Adda, e Barberini alla linea del Po grande §. Se consideriamo ec.

(u) Visita Riviera MS. pag. 236. 249.

(x) Voto D'Adda, e Barberini al §. Ci resta dunque ec. della linea del Po grande.

(y) Voto D'Adda, e Barberini della linea del Po grande al detto §. Ci resta ec.

(z) Visita Corsini 25. Gennaio, e 6. Febbraio 1693.

(a) Visita D'Adda, e Barberini 1693. livellazioni fatte li 16. Maggio, e riferite li 23. dello stesso.

fini in quà, onde è manifesto, che la differenza trovata negli argini suddetti è un vero abbassamento de' medesimi. Dello stesso abbassamento si può pur anche dare un altro riscontro a Lago Scurò, mentre dalle livellazioni fatte nella visita del 1693. risulta, che l' argine sinistro del Po di Ferrara alla Cassana, o sia al punto, ove sboccava il Reno prima della sua diversione fatta l' anno 1604. (il quale al certo non dee crederfi alzato, da che non corre più in quel ramo, (b) che la semplice acqua del Canalino di Cento) era più alto del destro del Po grande a Lago Scurò, ove piedi due, once nove, e minuti tre, e del sinistro ove piedi otto, once due, e minuti sei, ed ove piedi otto, once una, e minuti tre: e pure ogni ragion vuole, che tali argini fossero alla medesima altezza, quando il Po diviso alla Stellara scorreva per l' uno, e l' altro alveo: e in fatti dalla visita Corfini risulta, che non vi era fra detti argini ne' predetti stessi siti altra differenza, (c) che di sole once due, e minuti sei di maggiore altezza in quello del Po di Ferrara. Da' quali sicuri riscontri si rende evidente l' abbassamento delle somme escrescenze, ed in conseguenza anche del fondo del Po grande dal 1625. al 1693. Se poi da quest' ultimo anno in quà sia in esso succeduto riempimento, o altra variazione di rilievo potrà bastantemente riconoscersi da quello, che intorno a questo capo anderò a parte a parte riferendo.

35. E prima di ogni altra cosa giudico necessario il far noto, che nel tempo dell' ultima visita il Po era tanto scarso d' acqua, che trovavasi ridotto quasi alla sua estrema bassezza, (d) non sopravanzando, che di tre in quattro piedi il minore stato, al quale soglia giammai abbassarsi. Restò ciò provato dall' esame di sedici Testimonj, i quali inoltre tutti concordemente asserirono, che così basso, ed anche più era egli corso in tutto quell' anno: aggiugnendo inoltre, che non vi era stata in lui piena grande, e di quelle, che scavano il suo fondo, da due anni, e più innanzi. Furono i suddetti sedici Testimonj esaminati in più luoghi lungo il Po, cioè, quattro alla Chiavica Pilastrese, due alla Chiavica di Bellocchio, quattro a Lago Scurò, due alla Chiavica di Raccano di sotto a Lago Scurò; quattro finalmente alle Papozze.

36. Quattro di essi poi più pratici degli accidenti del Po, per esser barcajoli, affermarono ancora, che allora non era tempo di ritrovare de' gran fondi in quello; perchè, come essi dicevano, il Po è un

(b) *Visita D' Adda, e Barberini* 1693. 13. Luglio.

(c) *Visita Corfini* 10. Gennaio 1615.

(d) *Visita Riviera MS.* pag. 138. 139. 143. 145. 158. 159. 161. 164. 184. 185. 193. 196. 197. 198. pag. 138. 139. 143. 145. 146. pag. 149. 150. pag. 158. 159. 161. 164. pag. 184. 185. pag. 193. 196. 197. 198. pag. 143. 184. 186. 191.

è un fiume, che ora si rialza, ed ora si abbassa di fondo. Scavasi, e profundasi nelle maggiori piene, ed all' incontro s' interrisce, e si rialza, quando per qualche tempo corre scarso d' acqua accresciuta solo di quando in quando da piene mezzane, (e) come oltre i sud-detti quattro, affermarono altri cinque Testimonj giurati.

37. Or così essendo, e venendo ciò comprovato non solamente nel Po, ma anche in ogni altro fiume, che non corra del tutto chiaro, tanto dalla ragione, quanto dalla continua esperienza, resta evidente, come già sul principio accennai, che per giudicare del fondo de' fiumi, e se da un tempo all' altro sien si rialzati, è molto più sicura prova quella de' segni delle loro maggiori escrescenze, e de' loro argini, se sono più, o meno alti di prima, dell' altra degli scandagli incerti, e fallaci. (f) Verità, la quale fu molto bene conosciuta dagli Eminentissimi Autori del Voto, i quali argomentarono l' abbassamento del fondo del Po seguito dopo le visite precedenti, non già dagli scandagli, ma dall' abbassamento sì degli argini, come delle foglie delle chiaviche, e da' segni delle massime escrescenze, ritrovati allora men alti di quello, che fossero per l' innanzi. Quindi, acciocchè anche da questi indizj si possa ora con maggior sicurezza giudicare dello stato presente del fondo del Po in confronto di quello, che fu ritrovato nella visita dell' anno 1693, riferirò tuttocciò, che intorno agli argini, ed alle maggiori escrescenze delle piene, tanto da testimonj, quanto da misure, e livellazioni si è potuto raccorre.

38. Ed incominciando dagli argini, (g) per sapere con certezza se fossero stati rialzati dopo la visita dell' anno 1693, si sono in questa esaminati fino a dieci Testimonj abitanti dietro di essi, cioè due alla Chiavica Pilastrese, tre a Lago Scuro, un altro alla Chiavica di Raccano, e quattro per fine alle Papozze, i quali tutti concordemente con giuramento deposero, che, essendovi sopra gli argini strade pubbliche, e continuamente frequentate, e battute dal continuo passaggio di uomini, di bestiami, e di carri, oltre al consumo, che ne fanno i venti, e le piogge, si vanno quelle a poco a poco diminuendo, ed abbassando, e perciò conveniva, che di tempo in tempo si racconciassero, e si rialzassero, non già per renderli più elevati di prima, ma solamente per mantenerli nella loro altezza solita, ed ordinaria. Al detto de' testimonj corrispondono le misure, e le livellazioni degli argini medesimi, essendo col mezzo di esse, riferite agli stessi in-

Tom. V.

P 3

va-

(e) *Visita Riviera MS. pag. 143. 124. 186. 192. 194. 195. 207. 228. 233.*(f) *Voto D' Adda, e Barberini alla proposizione della linea del Po grande 5. Ci resta ec.*(g) *Visita Riviera MS. pag. 145. 146. pag. 158. 160. 161. pag. 184. pag. 192. 193. 194. 196. 198.*

variati termini stabili, a' quali furono allegati l'anno 1693, trovati non differenti da quella stessa altezza, in cui erano in tempo della visita degli Eminentissimi Cardinali, tolta qualche tenuissima differenza in alcuni luoghi incontrata, ma in tale piccolezza, che non merita di essere avuta in alcun conto; perchè egli è impossibile, che lo stato presente co' passati in ogni parte affatto affatto colle stesse misure si rincontri.

39. Alla Chiavica Pilastrese, l'argine destro del Po, esaminatosi dalle parti a loro intera soddisfazione in più siti, alcuni più alti ed altri più bassi, (b) si è trovato in un luogo a sinistra di essa chiavica più basso di quello fosse del 1693. piedi uno, once tre, e minuti uno, ed in altro luogo pure a sinistra piedi uno, e minuti dieci, bassezza in amendue i luoghi inferiore al più alto segno di antica massima escrescenza, indicato nella visita de' Signori Cardinali; altrove poi era lo stesso argine più basso dello stato, in cui era del 1693. once quattro, e minuti undici. Nella parte poi inferiore, cioè, a destra della medesima, non si è trovato rialzato, che poco più di una mezz' oncia, che è quanto a dire in tutto della stessa altezza, a cui giugneva dell'anno 1693.

40. A Lago Scurò l'argine sinistro, non essendosi in quest'ultima visita livellato il destro, (i) nella parte più bassa apparisce rialzato di sole once sette, e minuti undici,

41. E per fine alla Chiavica di Raccano l'argine destro si trovò abbassato piedi uno, once tre, e minuti due, ed il sinistro in più siti esaminato, (k) si riconobbe dove abbassato meno di mezz' oncia, e dove rialzato once due, ed un quarto.

42. Da questo confronto di misure delle due visite chiaramente apparisce, non essere ora gli argini notabilmente differenti da quello, che erano nell'anno 1693, e però non esser vero quell'universale alzamento, che sarebbe stato necessario, se si fosse interrito, ed alzato generalmente il fondo del Po, e conseguentemente si sollevassero ora le sue somme escrescenze più, che ne' tempi andati; avvertendo che molto maggior prova fa un solo luogo, ove si ritrovino abbassati gli argini, quando per esso non sono trascese le piene, di quello facciano più, e più luoghi, che maggiormente elevati si rinvegnano.

43. La variazione, che non si trova negli argini, nè pure ritrovansi ne' segni delle maggiori escrescenze, e ne' confronti degli stessi termini stabili nell'una, e nell'altra visita indicati. (l) E qui giudico di dover riferire quello, che da più Testimonj fu deposto intorno a' segni

(h) *Visita Riviera MS. pag. 133. 137.* (i) *Pag. 163.* (k) *Pag. 186.*

(l) *Pag. 143. 146.*

segni delle maggiori escrescenze. Due di essi indotti da' Ferraresi, e venuti a loro istanza dalla Massa asserirono alla Chiavica Pilastrese, che ora le piene del Po vengono come per l'addietro, e non già più alte di quello che fossero venti, o venticinque anni avanti. Così parimente tanto alla Chiavica Pilastrese, quanto a quella di Bellocchio, a Lago Scurò, ed alla Chiavica di Raccano, essendo stati indicati con giuramento da' custodi di esse, e da altri abitanti in que' contorni i segni delle più alte piene venute dopo l'anno 1693. da loro osservate, non si sono questi trovati, che di poche sole once, o più bassi, o più alti degli altri simili segni, che furono a' Signori Cardinali dimostrati, come in appresso stimo espediente riferire.

44. Adunque alla Chiavica Pilastrese nella visita del 1693. furono indicati due segni di massime escrescenze: il più alto de' quali è sotto la sommità della coltellata piedi due, once due, e mezzo, e il più basso è sotto la stessa sommità piedi due, once undici, e un quarto. (m) Nella visita presente due altri simili segni di gran piene parimente sono stati indicati: una si disse da un sol testimonio, essere accaduta dell'anno 1711, e questa resta più alta una sola mezz'oncia del suddetto più alto segno di antiche escrescenze: l'altro poi di una escrescenza accaduta nell'anno 1714. indicato similmente da un solo testimonio, e questo resta più basso dello stesso più alto antico segno once nove, e minuti sette.

45. Alla Chiavica di Occhiobello, esaminati i due custodi, che da lungo tempo esercitano quell'ufficio, deposero, che la sola straordinaria piena del 1705. (n) da loro osservata, arrivò alla metà della pietra di marmo, e in questa visita riconosciuta invariata dallo stato, in cui era del 1693, il che porterebbe solamente l'alzamento di un oncia, e minuti nove sopra le maggiori piene ivi indicate a' Sigg. Cardinali, divario, che può riferirsi allo stesso ondeggiamento dell'acqua.

46. A Lago Scurò da quattro testimonj di lunga età, ivi nati, e continuamente abitanti, due de' quali sono custodi di un magazzino da olio a destra del Po, ricercati ex officio ad indicare il segno, a cui avessero veduto giungere le maggiori piene del Po, (o) concordemente, con giuramento deposero, che le piene per grandissime, che sieno state a loro memoria, non hanno mai oltrepassata la sommità del marmo, che sostiene il cardine inferiore della porta di quel magazzino verso il Po, e questo stesso marmo, prima degli esami, era stato dalle parti riconosciuto, e confessato per invariato dopo il 1693, mentre la sommità di quel marmo era stata li 20. Febbraio

P 4

del-

(m) *Visita Riviera MS. pag. 133. 138. 139. 140.* (n) *Pag. 148. 149.*

(o) *Pag. 156. 157. 159. 161. 163. 165.*

dello stesso anno indicata a' Signori Cardinali per segno delle maggiori escrescenze prima della loro visita accadute; onde ne segue, che le venute dopo non sono state più alte di quelle. Soggiunsero altresì i medesimi quattro testimonj, che la sola piena straordinaria, succeduta nel 1705. quando seguirono le rotte sul Mantovano, giunse a pareggiar la sommità di quel marmo, ma che tutte le altre erano rimaste quattro, o sei oncie, e talvolta anche fino ad un piede inferiore. Dal che si rende evidentemente sospetto, anzi insufficiente il segno della piena del 1711. indicato, come sopra, alla Pilastrese; non potendo stare, che l'acqua s'alzi di livello nelle parti superiori, senza che nello stesso tempo s'alzi ancora nelle inferiori, come sarebbe succeduto, se quella piena del 1711. indicata alla Pilastrese, non essendo a Lago Scurò arrivata neppure alla sommità del marmo, colà avesse oltrepassato tutte le altre venute per l'addietro.

47. Finalmente alla Chiavica di Raccano per deposizione di quel custode, la stessa piena del 1705. da lui asserita per la maggiore venuta a' suoi giorni, non si trovò più alta, che di cinque fusti d' oncia sopra il più alto segno indicato nella visita del 1693; (p) non dovendoli quì attendere l'altro segno superiore al suddetto d' oncie cinque, e minuti nove, ivi indicato da un altro Testimonio pur Ferrarese, perchè questo obbligato al giuramento, come sempre con ogni testimonio erasi praticato, (q) pose in dubbio, quanto aveva asserito, e passossi con dire, che nè voleva, nè poteva giurarlo.

48. Quindi vedesi, che siccome gli argini non sono stati inalzati dopo la visita de' Signori Cardinali; così neppure si è trovato, che le piene da quel tempo sieno giunte a più alti segni; mentre l'accrescimento di queste necessariamente avrebbe, per la difesa delle vicine campagne, portato l'alzamento di quelli; laonde, se dopo la visita dell'anno 1693. sono venute piene nulla meno alte, che prima, e della stessa mole d'acqua, per essere state dalle medesime cagioni prodotte e queste, e quelle, e pure, per contenerle, ed impedire il travasamento dell'acque sopra le campagne adiacenti, non è convenuto elevare gli argini ad altezza maggiore di quella, a cui giungevano per lo innanzi; da questo solo mi sembra, che possa sicuramente giudicarsi, che dopo quel tempo nel fondo del Po non è succeduto alcun notabile alzamento; per esser cosa evidente, che quando un fiume si alza di fondo, non riuscendo più l'alveo suo capace di contenere la stessa quantità di acqua, che nelle più grandi piene suole radunarsi dentro di esso; si debba necessariamente la superficie di quella alzare di livello, e però le escrescenze maggiori oltrepassare i

se-

(p) *Visita Riviera MS. pag. 182. 186.*

(q) *Pag. 185. 186.*

segni consueti, con obbligare conseguentemente a sollevare gli argini per contenerle.

49. Nè a quanto fin ora si è detto, giova l'opporre, che intanto le piene dopo il 1693. non hanno oltrepassati i segni di prima, in quanto l'alveo del Po nello stesso tempo, che si è andato rialzando di fondo, si è anche allargato nelle sponde; perchè oltre non apparire dalla visita questa generale dilatazione dell'alveo, ed oltre il non importar nulla al nostro proposito dell'intromissione del Reno, che il Po sia capace ora di tant'acqua, come prima, per un allargamento d'alveo, che ne compensi qualche accidentale riempimento di fondo, oppure per essere inalterata la profondità del suo alveo, non meno che la sua larghezza; può ancora pretendersi, non essere così facile, che un fiume di letto già stabilito, quale è da crederli il Po dopo il corso di tanti, e tanti anni, possa mai allargarsi, senza che nello stesso tempo si profondi. L'alveo di un fiume dicessi stabilito, quando per la forza delle sue acque pareggiata dalle resistenze tanto del fondo, quanto delle sponde, cessa non meno di allargarsi, che di approfondirsi: onde ridotto che egli sia a tale stato, non è verisimile, che accresciuta per qualunque cagione la forza dell'acqua, incominci di nuovo a rodere le sponde, senza che nello stesso tempo eserciti ancora la sua forza nel fondo coll'ararlo, e coll'escavarlo; non dico già nelle parti di esso più regolarmente disposte, e parallele al corso del fiume, ma ne' dossi, e risalti (che non mancano, anzi frequentemente s'incontrano nel fondo del Po) ne' quali urta l'acqua con assai maggior forza, che non fa nell'ineguaglianza delle sponde. Se si vuole dunque credere allargato il Po, non già per opera d'uomini con lavoro manufatto, ma per la sola forza delle acque da qualche tempo accresciute, converrà concedere, che siasi medesimamente approfondato; siccome appunto nell'ultima visita si è riscontrato nel Po d'Ariano, il quale, quantunque trovarosi dopo l'anno 1693. allargato, ciò non ostante si è trovato molto più ancora approfondato di quel che fosse per l'addietro.

50. Resta ora a riferire la prova meno sicura, e più fallace, come si è dimostrato di sopra, la quale è quella degli scandagli, confrontando quelli della presente con gli altri della passata visita. In tre luoghi furono essi allora fatti, e riferiti a termini stabili, cioè, alla Chiavica Pilastrese, a Lago Scuro, ed alle Papozze, e ne' medesimi luoghi sono essi stati presentemente rinnovati.

51. E incominciando dalla Chiavica Pilastrese; due volte fu ivi scandagliato il fondo del Po nella visita de' Signori Cardinali: la prima a' 14. di Febbraio; la seconda a' 16. di Maggio dello stesso an-

no 1693. Il maggior fondo delli 14. Febbraio riefce più basso del maggior fondo trovato in quest' ultima visita di piedi quattro, e minuti nove; ma di quello, che fu trovato a' 16. di Maggio, lo stesso maggior fondo trovato nell' ultima visita non è più alto, (r) che di sole once nove, come viene candidamente confessato dalle parti stesse. Ricorre dunque sempre il discorso della fallacia degli scandagli; mentre nello spazio di soli tre mesi dall' una all' altra operazione nell' anno stesso 1693. farebbesi accresciuto il fondo del Po più di tre piedi, cosa difficile a crederfi, e per lo contrario in ventitrè anni dall' ultima operazione fino a questa visita, farebbesi alzato sole once 9. Ma quando pure ciò voglia crederfi da alcuno, ricade parimente in sconciaccio quello, che del Panaro già è stato detto, che, essendo lo scandaglio delli 6. Novembre l' ultimo fatto nell' anno 1693. non col primo, ma solo coll' ultimo stato di esso deve confrontarsi il presente, nel quale non si trova, che la sola appena osservabile differenza di poche once.

51. A Lago Scuro nella visita de' Signori Cardinali fu il fondo del Po misurato a' 6. di Giugno dell' anno 1693. in tempo, che da più settimane, assai alto correva quel fiume, come si ricava dalle operazioni allora fatte dalli 14. fino alli 19. di Maggio; talmente che a' 15. poi dello stesso mese di Giugno giunse alla somma escrescenza, la quale fu una delle maggiori piene (f) che sieno mai state in Po, come pur fu deposto da quattro testimonj ivi esaminati nell' ultima visita, non essendo stata inferiore che d' un oncia, e mezzo alla sommità del mentovato marmo del Magazzino, ed alla Pilastrese piedi tre, once otto sotto la sommità di quella cattedrizzata, come dalla visita di quel tempo raccogliessi; ed in fatti negli scandagli dell' accennato giorno 6. Giugno 1693. dirimpetto alla Chiesa di Santa Maria Maddalena si trovò l' acqua alta sopra del fondo fino a trentacinque piedi, e mezzo, restando la soglia della porta di quella Chiesa un quarto d' oncia più bassa della superficie di quell' altezza, a cui il Po assai di rado suol giugnere. Ma per lo contrario nello stesso luogo in questa visita la superficie dell' acqua restava più bassa della detta soglia piedi undici, once tre, e minuti quattro, e secondo i maggiori scandagli, il fiume non si è trovato più alto di piedi quindici, e mezzo. Or paragonandosi i fondi misurati in circostanze coranto diverse, il massimo ritrovato nella visita de' Signori Cardinali riefce più basso di quello trovato nell' ultima, di piedi otto, once sette, e minuti undici. Riflettere però si deve, che essendosi in tutto l' intero anno 1693. replicatamente scandagliato, e riscandagliato quell' alveo in tanti, e tan-

(r) *Visita Riviera MS. pag. 133. e seq.*

(f) *Pag 157. 159. 161. 163.*

tanti fti, il massimo di tutti gli scandagli fu quello trovato a Lago Scaro; onde se egli sembra impossibile, che alcuno di essi non fosse gettato in un gorgo, questo dovrà crederli del maggiore, e così per conseguenza, che quella non fosse l'altezza regolare del fondo del fiume: tanto più poi, che il fondo suddetto rimaneva più basso del pelo ordinario del mare quasi quattordici piedi; e il ritrovato in quell'ultima visita più di cinque piedi sotto il medesimo pelo; onde non è maraviglia, se da quel tempo al presente siasi in parte riempito, nè pregiudica punto, che sia ora pieno di terra piuttosto, che d'acqua come prima, quando per altro presentemente ancora si calcola più basso del fondo degli sbocchi del mare.

53. Nella terza sezione, e scandagli fatti alle Papozze si è trovato in questa visita profundato il fondo di piedi tre, once sei, e minuti tre più di quello, che fosse del 1693. Nè la eccezione allegata da' Ferraresi in una loro Scrittura, che gli scandagli furono fatti in diverso luogo da quello dell'anno 1693, cioè; sessanta pertiche più sotto dalle Papozze, può in conto alcuno da me approvarsi, mentre, oltre l'essere negli atti della visita registrato il contrario, debbo io medesimo attestare, che questa troppo animosa eccezione non ha alcun fondamento di verità. (†) Se fu la faccia del luogo fosse stata eccitata da loro questa difficoltà, farebbe stata a' medesimi data quella soddisfazione, che in altri luoghi ricevertero, o farebbe stata almeno registrata negli atti la controversia da loro mossa; ma che dopo essersi ivi mostrati contenti dell'operazione, e quella congiuntamente colla parte contraria fatta registrare negli atti suddetti, e dopo essersi nel fine della visita due volte dichiarati espressamente contenti di tutte le operazioni fatte, (u) venga ora eccitata tal pretesione, credo, che sembrar debba cosa strana, e che non meriti in conto alcuno di essere attesa. Aggiugnendo poi, che nel contraddittorio fu confessato, che la sezione incominciò sì dal dovuto sito, ma che nel procedere all'altra sponda fu dalla corrente del fiume spinta inferiormente la barca: eccezione, che dar si potrebbe a quante operazioni sono state fatte al tempo ancora delle altre visite nel Po, ed in tutti i fiumi nel corso di un secolo intero, non che a questa sola delle Papozze.

54. E di qui passando al ramo di Ariano, si è questo ritrovato da per tutto notabilmente profundato. Poco sotto alla diramazione dirimpetto alla casa di Francesco Pietro Poli piedi quattro once una, ed un quarto. (*) Più in giù al casino de' Gilioli (ove fu riconosciuto per immutato lo stabile preso nella visita del 1693.) piedi tre,

on-

(†) *Visita Riviera MS. Pag. 235. 266.*

(u) *Pag. 240. 312. 322. 313.*

(*) *Pag. 291. 299. pag. 299.*

once sei, e minuti tre, (y) che più in giù alla casa degli Uccelli, piedi due, once cinque, e minuti tre. E procedendo sempre inferiormente dirimpetto alla casa de' Guglielmini piedi uno, e once una. (z) Alla casetta di Scocco Veronese piedi uno, once una, e minuti cinque. Alla Chiavica di Quattrocchj dirimpetto alla terra di Ariano piedi cinque, once nove, e minuti due. Alla casa di Carlo Antonio Nicolasi once otto, e tre quarti. Di contrò alla casa di Giuseppe Pavanzi piedi uno, once otto, e minuti cinque. In faccia alla casa di Paolo Nolè piedi due, once quattro, e tre quarti. Alla casa del Magazzino once sei, e tre minuti. Ed in fine al Capannone della Torre Panfilia piedi quattro, ed once tre.

55. Volendosi dunque ancora dar fede all' incerta prova degli scandagli, non può dirsi, che il fondo del Po dopo l' anno 1693. siasi generalmente inalzato; perchè, se di tre soli luoghi, ove fu scandagliato, e confrontato cogli antichi scandagli per un tratto di quasi miglia quaranta, quante ne sono dalla Stellata fino alle Papozze, alla Stellata si trova a un dipresso nello stato di prima; a Lago Scurò apparisce rialzato; e abbassato alle Papozze; poi approfondato per tutto il tratto del ramo di Ariano, compensandosi l' abbassamento rincontrato in tanti luoghi col riempimento trovato in un altro solo, io per me credo, che debbasi fermamente conchiudere, che anche nel fondo del Po non è succeduta rilevante alterazione, che vaglia ad impedire l' esecuzione del Voto.

56. Nè in prova del preteso generale alzamento del fondo del Po si possono addurre gli scandagli fatti nell' ultima visita, e gittati quà, e là a caso nel viaggiare, che facevasi per quel fiume; perchè non sapendosi che fondi avesse il Po in que' medesimi siti nella visita degli Eminentissimi Cardinali, non può farlene ora il confronto. Quindi non so vedere, con qual fondamento venga preteso di far paragone di questi scandagli, fatti a caso fuori de' siti osservati nell' altra visita, col grande, e maggior fondo, che alli 6. di Giugno fu trovato a Lago Scurò; come se fosse certo, che allora per ogni parte del Po si trovassero que' medesimi trentacinque piedi d' acqua, che furono trovati al detto luogo, quando dagli atti di quella visita apparisce manifestamente il contrario. Pretensione, che viene rigettata tanto dalla curva, sinuosa, ed irregolare disposizione del fondo de' fiumi, quanto dagli scandagli fatti in quest' ultima visita, per mezzo de' quali, se in certi siti si sono rinvenuti fino a trenta piedi d' acqua, in altri appena quattro, o cinque ne sono stati ritrovati. Oltredichè fog-

(y) *Visita Riviera MS.* pag. 201.

(z) *Pag. 214. pag. 217. pag. 214. pag. 218. pag. 219. pag. 219. pag. 220. pag. 221.*

giace ad un altro difetto questo metodo, trascurandosi la cadente del pelo, e considerandosi la superficie dell' acqua del Po, come se simile a quella del mare fosse in sì lungo tratto del tutto orizzontale. Questo difetto principalmente s'incontra, dove in una Scrittura data alla Sacra Congregazione sopra le variazioni, si pretende provare, che il fondo ritrovato nell' ultima visita alle Papozze, sia più alto d' un piede, e once otto di quello trovato a Lago Scurò, non per altra ragione, se non perchè fatta la riduzione de' peli, la maggior acqua trovata a Lago Scurò fu di piedi quindici, once sei, e minuti sei, e quella alle Papozze di piedi tredici, once nove, e minuti nove. Ma se si fosse avvertito, che vi sono da Lago Scurò alle Papozze trenta miglia, e che il Po in istato d'acqua bassa cammina colla cadente di pelo di circa due once per miglio, ed in istato di somma escrescenza di circa sette once, come si raccoglie dalle livellazioni fatte nella visita del 1693, si sarebbe facilmente avvertito, che il maggior fondo incontrato alle Papozze, non solamente non è più alto, ma che anzi resta da tre piedi più basso del maggior fondo trovato a Lago Scurò.

57. Stimo di aver rappresentato a bastanza lo stato presente del fondo del Po riconosciuto colle livellazioni, e colle sezioni; onde passo a riferire ciò, che del tempo delle sue piene, e dello stato di esso da più testimonj si è ricavato. Quanto alle piene sono stati concordi tredici testimonj su tale particolare esaminati con giuramento in questa visita, i quali non disconvengono da quelli esaminati nell' an. 1693, cioè, tanto i cinque esaminati al Bondeno, o poco di sotto, mentre visitavasi il Panaro, quanto gli altri otto esaminati in più luoghi lungo il Po; cioè; due alla Pilastrèse, o sia alla Stellata, due a Occhiobello, e quattro a Lago Scurò, sono, dico, stati concordi nel deporre, che il tempo loro più ordinario, e frequente sia il Maggio, o il Giugno, e che assai di rado ne sia talvolta venuta alcuna anche d' Autunno, (a) nel qual tempo due, o al più tre solamente dissero, ricordarsene a' giorni loro; il che è da notarsi, perchè ciò prova, che possano concorrere, benchè di rado le piene di questo gran fiume con quelle del Reno, come in fatti le piene accadute nel Po del 1714. e del 1705, seguirono appunto ne' mesi d' Autunno, nel qual tempo, già detto abbiamo di sopra, poter venire ancora quelle di Reno, secondo gli attestati di sopra già addotti.

58. Quanto poi allo stato del Po ricavato dalle attestazioni giurate di più testimonj; riferirò, che da undici di essi esaminati in più luoghi (ciò che rispetto ad alcuni di loro avvenne, prima ancora che

le

(a) *Visita Riviera MS. a pag. 112. 114. 127. 125. 126. 142. 143. 148. 149. 157. 159. 162. 163.*

se ne facessero gli scandagli) trovasi deposto l'abbassamento universale di sopra riferito del ramo di Ariano, avendo tutti con giuramento asserito, uniformemente a quanto cogli scandagli, già di sopra accennati, dipoi si riconobbe, che questo ramo del Po in vece d'essere in istato d'interrirsi, si va anzi sempre più profundando, e che però la navigazione per esso si fa ora in ogni tempo assai felicemente con ogni sorta di barche, per quanto cariche si sieno, senza che vi sia mai necessità di liberarle, o sia sgravarle di peso, siccome altre volte in tempo de' loro padri, o de' loro primi anni praticavasi in istato d'acqua bassa; il che attesta pur anche l'Aleotti nel principio della sua difesa, riferendo la infelicità di quel ramo: è questo in tutto conforme a quello, che di questo ramo si riferisce da' Signori Cardinali nel loro Voto, (b) che laddove nella Visita di Monsignor Corsini non poterono i Periti neppure con piccole barchette avanzarsi verso Ariano, fu navigato da essi felicemente con bucintori ben grandi. Nè solo in questa visita ancora è stato praticato lo stesso; ma inoltre alquanto di sopra allo sbocco di questo ramo in mare furono veduti navigarvi due barconi chiamati trabaccoli di grandezza lungamente maggiore, (c) che i bucintori, i quali armati ciascuno di otto petriere, e carichi di olio, si erano dal mare inoltrati nel fiume verso la terra di Ariano.

59. Vedesi perciò tanto da quello, che risulta dagli scandagli, quanto dal comune detto da' Testimoni, che il Po d' Ariano non solamente non si va interrando, ma anzi sempre maggiormente rendendo profondo. Essendo dunque questo suo abbassamento, per quanto raccogliessi dalle visite passate, stato osservato, dopo che fu introdotto nel Po grande il Panaro, e che si cessò nell'anno 1638. di tagliare l'istestatura del ramo di Ferrara al Bondeno, riducendosi con ciò nel solo tronco di Venezia tutta l'acqua, che derivavasi nel Po di Ferrara in tempo delle maggiori escrescenze di quello, non sembra ben fondato il timore, che possa quel ramo interrirsi, quando in esso rivolgasi il Reno a scaricarci le sue acque; imperocchè egli non è facile ad intendersi, perchè l'aver altre volte introdotte nuove acque in quel gran fiume abbia cagionato profundamento, ed escavazione in tutto l'alveo, e specialmente in questo ramo di Ariano, e che ora per l'opposto succeder dovesse un effetto d'interrimento totalmente a quello contrario.

60. E perchè a ciò risponder si suole, che alle eccessive torbide del Reno deve attribuirsi la diversità degli effetti, che seguirebbono,
io

(b) *Voto d'Adda, e Barberini nella proposizione della linea del Po grande al S. Per altro ss.*

(c) *Visita Riviera MS. pag. 227.*

io non debbo omettere, che le acque del Panaro osservate in questa visita torbide nello stesso giorno, (d) in cui erano state pure osservate quelle del Reno poco di sotto a Cento, non furono ritrovate fra loro differenti, (e) come pur anche consideravano i due Signori Cardinali nel loro Voto; anzi qualche giorno avanti le piogge, la stessa acqua del Reno tanto alla chiusa di Casalecchio, quanto al Trebbo era stata riconosciuta correre del tutto chiara, e da due testimonj in Cento fu deposto, che così chiara corre ordinariamente tutto l'anno, e da altri, che solamente corre torbida, (f) quando vengono piogge, o si liquefanno le nevi. Può pertanto crederfi, che, siccome Panaro voltato a scaricarsi in Po, lo ha profundato, e non interrito, lo stesso sia per seguire, quando il Reno ancora vi s'introduca.

61. Nè credesi già, che dall' essersi trovato il ramo di Ariano più abbondante d'acqua, e profundato più che prima non era, ne resti scarso, o sia meno profondo quello delle Fornaci. Anche questo rimane abbondantissimo, talmente che pare non ne sia staccato quel gran canale, che è il Po di Ariano, che dall' altro dividefi alla punta di Santa Maria. Imperocchè, essendosi fatto misurare tutto il tronco principale del Po grande avanti la diramazione, si trovò essere di larghezza di mille, e cento quarantanove piedi, (g) e scandagliatone il fondo in sedici luoghi, si ebbe un' altezza ragguagliata d' acqua di piedi dieci, once sei, e tre quarti di minuto; e di nuovo presa la larghezza al difotto (h) dopo la diramazione nel ramo delle Fornaci, fu trovato di piedi mille, e cento ottantaquattro, e scandagliata in diciassette luoghi l' acqua, si ebbe un' altezza ragguagliata di piedi dieci, once quattro, minuti undici, e due terzi: sicchè molto più largo, e poco meno alto era il Po dopo la derivazione del ramo di Ariano, che prima di essa; e pure la larghezza di questo ramo di Ariano nel punto della sua separazione dal tronco principale, o poco al difotto fu trovata di piedi dugento quindici; e scandagliata l' acqua in sei luoghi, (i) fu trovata ragguagliatamente di undici piedi di altezza; onde la sezione di esso ramo di Ariano diviso da quello delle Fornaci era di piedi quadri due mila trecento sessantacinque. Quella del tronco principale avanti la separazione di piedi quadri dodici mila trecento, e settanta. E l' altra del ramo delle Fornaci di piedi quadri dodici mila trecento trenta, e mezzo. Ora chi mai crederebbe, che ad un canale d' acqua, la cui sezione sia di dodici mila, e tre-

(d) *Visita Riviera MS. pag. 75. 90.* (e) *Voto D' Alda, e Barberini nella proposizione della linea del Po grande al 5. Ci resta dunque, cc.*
 (f) *Visita Riviera MS. pag. 22. 31. pag. 31. 33.* (g) *Pag. 139, 190.*
 (h) *Pag. 290. 291.* (i) *Pag. 191.*

trecento trenta piedi quadri, e mezzo, qual è quello delle Fornaci, potesse unirli tant'acqua, quanta ne passa per una sezione di piedi quadri due mila trecento sessantacinque, come si trova nel ramo di Ariano, senza fare larghezza maggiore, anzi minore di trentacinque piedi, e con accrescere poco più d'un oncia, e mezzo solamente d'altezza, riducendosi a passare per una sezione di piedi quadri dodici mila, e settanta, quale è il tronco principale del Po grande alle Pozze avanti la sua divisione ne' due rami di Ariano, e delle Fornaci? Eppure tutta l'acqua dell' uno, e dell' altro ramo è passata già prima per lo tronco suddetto principale del Po grande, avanti che egli si divida nelli due delle Fornaci, e di Ariano, aggiustandosi ogni differenza colla varia velocità, che risulta ne' detti canali. Nè si può dubitare, che, siccome ciò accade nel divorzio del tronco suddetto principale in que' due rami divisi, così non succedesse lo stesso, quando con moto retrogrado que' medesimi due rami divisi dovessero in un sol tronco riunirsi, e ciò molto più agevolmente, quando fosse fatta la confluenza ad angolo più acuto, che ivi non è, il che gioverebbe ad accrescere nel tronco unito la velocità, onde si raccoglie, quanto poco fondata sia l'apprensione di quelli, che tanto si atterriscono dal sentire, che si tratti di condurre il Reno al Po grande, a cui ha il Reno tanto minore proporzione, che non ha il ramo di Ariano a quello delle Fornaci.

62. E per aggiungere forza a questo discorso si rifletta, che come è noto, il Po grande detto di Lombardia poco sotto alla Stellara diramavasi ne' due rami di Venezia, e di Ferrara, e che qualche secolo addietro può ragionevolmente crederli, che l'acqua sia corsa uguale, o poco meno per ciascheduno di essi. Ora, se essendo le cose in questo stato, taluno avesse proposto d'obbligare tutta l'acqua, che scorreva per lo destro ramo di Ferrara, a scorrere pel solo sinistro di Venezia; quali funesti accidenti dall'esecuzione di un tale progetto non si farebbono pronosticati? Necessità di elevare gli argini ad eccessive altezze: piene smisurate da non esser contenute in quel solo alveo: rotte, inondazioni, e per fine il totale estermio del paese adiacente all'una, ed all'altra sponda. Eppure la natura senza soccorso dell'arte ha fatta da se medesima la grande unione, e coll'esperienza ci ha dimostrato, quanto farebbono stati allora vani tali timori. A proporzione delle nuove acque, che si sono andate introducendo il ramo di Venezia si è profundato, ed allargato calmente, (k) che fuori del tempo delle piene cammina per più piedi colla superficie delle sue acque incassato fra terra universalmente, come può ri-

co-

(k) *Vista D'Adda, e Barberini 1693. 22. Luglio.*

conoscersi dalle osservazioni fatte nella visita del 1693. dalla Stellata fino alle Papozze in tempo di somma escrescenza del Po.

63. Con questo esempio potrebbe correggerli l'apprensione de' gran danni, che si temono, e si rappresentano da alcuni per l'introduzione del Reno nel Po, mentre anzi sperar si deve, che quell'alveo, il quale è stato capace di ricevere le acque di un gran fiume, quale era ne' tempi andati il Po di Ferrara, senza che ne teguissero que' funesti effetti, che forse allora sarebbero stati temuti, farà ancora bastante a ricevere il Reno, ed a condurre con felicità le sue acque fino al mare. Tanto più che siamo accertati, che non solo dalla unione de' due rami in un sol tronco non è derivato alcun danno, ma anzi n'è provenuto beneficio, come dagli effetti dimostrati: mentre le rotte sono molto men frequentemente accadute dopo la detta intera unione, che prima, come consta per confessione de' Ferraresi in un Sommario di una loro Scrittura data nella visita del 1693. li 25. Giugno, dalla quale apparisce, che dall'anno 1561. per fino al 1596, cioè in trentasei anni erano succedute ben otto rotte nel Po grande; laddove dall'anno 1640. fino al 1686. dopo che tutta l'acqua del Po, e del Panaro corre nel solo tronco di Venezia, cioè in quarantasei anni, non si contano che sole tre rotte; che se vi si aggiunge l'ultima accaduta l'anno 1705. a Corbola nel Po delle fornaci, dovrà dirsi, che dall'anno 1638. in cui si cessò col taglio nell'intestatura del Po di Ferrara al Bondeno di dare sfogo per quest'alveo alle massime piene del Po di Lombardia fino al presente anno 1717. nel corso di settantanove sono succedute sole quattro rotte nel Po inferiormente alla Stellata, cioè al punto dell'antica diversione di quel gran fiume ridotto in un sol tronco. Eppure in questo tempo il Panaro distolto prima dal Cardinale Serra dal Po, vi fu dal Cardinale Capponi restituito, oltre l'esserli chiuso ogni sfogo al Po medesimo nel tempo delle sue massime escrescenze. Laonde perchè non potrà egli ancora ricevere un altro simil torrente, qual'è il Reno, il quale in tutto l'anno, quando non porti altra acqua di quella, che in lui si scarica dalle sue fonti, ne è sì scarso, che può quasi passarsi a piedi asciutti, e non potrà ciò seguire, senza che ne provengano que' funesti accidenti, che tanto vengono esagerati per impedirne l'esecuzione?

64. Uno di questi accidenti, da cui si temono perniciose conseguenze, è il prolungamento della linea del Po, e singolarmente del ramo d'Ariano. Fu questa difficoltà eccitata ancora nella visita dell'anno 1693. ma si può, presentemente ad essa rispondere colla certa prova della stessa esperienza, la quale dimostra bensì la linea prolungata, ma nello stesso tempo il fondo del ramo d'Ariano abbassato

molto più, che non era. Ma per aggiungere alla prova dell'esperienza la forza ancora della ragione, considerare, e rifletter si deve alla diversità, che corre fra il prolungamento della linea de' fiumi di fondo inclinato, i quali esigono per correre, e non fare deposizione delle torbide, una determinata pendenza, come è il Reno, che ne ha quattordici once in circa per ogni miglio, che perciò riceve gravissimo danno dal prolungamento della sua linea nelle Valli, il che abbiamo riferito di sopra; e de' fiumi di fondo orizzontale, quale è il Po grande, che non ha nel suo fondo pendenza, o declivio sensibile almeno nelle sue parti inferiori, il che si raccoglie dal confrontare più livellazioni che tanto nella visita del 1693. quanto in quest'ultima sono state fatte. Ne' primi al prolungarsi della linea conviene, che succeda l'innalzamento del fondo a quel segno almeno, che sia bastante per formarli, e mantenersi la sua necessaria pendenza. E questo obbliga poi gli abitatori ad una proporzionata elevazione degli argini. Ne' secondi ciò non succede in alcun conto, mentre la forza dell'acque è bastante a spingere le torbide sopra un fondo anche orizzontale, ed a portarle felicemente al mare. Non deve dunque temersi in quelli, che dal loro prolungamento succedano interimenti, e deposizioni nel fondo di essi, massimamente quando nello stesso tempo, che vi si aggiugne materia atta a cagionare simili deposizioni, vi si aggiunga maggior forza, e velocità maggiore, coll'accrefcervi maggior corpo d'acqua, come si farebbe, congiungendo al Po l'acque del Reno. L'allungamento poi della spiaggia, quando non segua elevazione di fondo, non è in se stesso alcun male, mentre per esso vengono ad ampliarsi i territori, e le campagne, che divengono poi colte, e popolate, come d'una gran parte del Ferrarese è seguito ne' tempi trascorsi. (1) per confessione de' loro Scrittori medesimi, e va tuttavia succedendo a comodo de'lo Stato Pontificio, e de' confinanti ancora, che sopra tali acquisti di terra prodotti dalle alluvioni, hanno fabbricate case, e palazzi riguardevoli, ed acquistate fertili, e spaziose pianure. (m)

65. Resta ora da esaminarsi la quarta delle apportate opposizioni, cioè, il supposto interimento delle bocche del Po allegato pur anche del 1693. per cui si renda incapace non meno di smaltire le proprie acque, che di riceverne delle altre nel suo alveo. Tanto dalla oculare ispezione, quanto da' testimoni esaminati in più luoghi si raccoglie, che nè meno per questo capo è seguita variazione in quel fiume, dalla quale resti impedita l'esecuzione del Voto; mentre vi sono pre-

(1) Nel lib. intitolato il Perfetto Giudice d'argine pag. 41. (m) L'istesso autore del Perfetto Giudice d'argine pag. 162. 163.

presentemente tante, e sì ampie foci, quante ve n'erano dell'anno 1693. per le quali navigano grossissimi legni senza alcun pericolo, che l'acqua venga sostenuta per difetto d'êito felice, e sufficiente. Nel tempo, che il Po ha grand'acqua, siccome si profonda il letto, così le bocche si escavano, e si ripurgano, e talvolta si dilatano ancora; anzi nelle piene maggiori se ne aprono frequentemente delle nuove, o le meno ampie si allargano, e quasi di anno in anno continuamente si mutano; onde perciò mutano ancora il nome, dal che nasce qualche confusione nel fare il confronto delle antiche colle presenti. Egli è certo però, che quante volte si sono interrite alcune delle bocche del Po, altre nello stesso tempo si sono aperte, e ciò viene depositò concordemente da quattro testimoni, i quali praticano, e navigano tutte le ore quel fiume. (n) Non conviene per tanto fare molto caso della diminuzione della bocca della Bagliona, perchè oltre il non esser vero, che siasi questa del tutto chiusa, ed interrita, attesochè in Po basso, e molto più in flusso di mare, vi praticano barche piccole, ed in tempo di Po alto vi vanno ancora barche maggiori, come asseriscono cinque testimoni di certa, ed infallibil fama; (o) egli è pur anche vero, che a misura, che questa foce si è andata diminuendo, l'altra bocca chiamata la Donzella, che era una delle bocche minori del Po co' suoi due rami la Scovetta, e la Gnocca, si è renduta sempre più ampia, e felice, come pure la bocca del Camelo, che prima era un picciolo rametto capace solamente di piccole barche, da pochi anni in quà si è dilatata, e profundata, portando tutte grossi bastimenti, come attestarono tutti i predetti testimoni su tale particolare esaminati, i quali di più asserirono, che presentemente tanto si scarica il Po in mare quanto faceva prima, e colla stessa facilità, aprendosi le sue acque la strada ora per l'una, ora per l'altra parte, senza incontrare ostacolo maggiore di prima. Oltredichè, essendo cagionato l'interrimento di alcune di queste bocche dalla rotta succeduta in Corbola, per la quale si è divertita una parte dell'acqua, che per essa dovea scaricarsi, (p) come attestano alcuni de' medesimi testimoni, ripigliando detta rotta, ritorneranno facilmente le cose allo stato loro primiero. Si aggiugne in oltre, che quelle stesse bocche minori, che in Po basso non sono praticabili che da barchette piccole, come è ora la suddetta Bagliona, quella della Tole, la Scolaizza, o dell'Oca, o quella dell'Asinino, ritenendo queste comunicazioni col mare, servono con facilità in Po alto, e nel maggiore suo bisogno allo scarico delle sue acque, non meno che le

Q 2

boc-

(n) *Visita Riviera MS. pag. 106. 111. 130. 135.* (o) *Pag. 105. 108. 109. 112. 119. 130. 131. 134. 135. 136. 138.* (p) *Pag. 107. 110. 111. 135.*

bocche più grandi dello stesso ramo delle Fornaci, che sono il Camello, l'Alino, e la Donzella colle sue due gran bocche la Scovetta, e la Gnocca, tutte capaci di barche maggiori, tre delle quali cioè, la Scolazza, la Gnocca, e la Scovetta furono in questa visita scandagliate, e riconosciute. E questa stessa continua variazione, e felicità di bocche del Po delle Fornaci fu attestata da que' medesimi marinari, che colle loro barche servirono a riconoscerle, e che di esse una piena, e distinta notizia avevano.

66. Nè punto meno felice ha il Po lo scarico dalla parte del ramo d'Ariano di quello abbia nel tronco delle Fornaci, anzi è da notarsi, che quello, dove prima aveva una sola bocca, ne ha presentemente due divise da un lioletta, o Bonello, come suole colà chiamarsi, nato alla sua foce per affondamento d'una nave di grano nelle ultime passate guerre seguite, e sono amendue queste bocche a un dipresso egualmente larghe, e capaci de' maggiori bastimenti, come ocularmente ne fu osservato uno di otto petriere nell'uscire per una di queste foci in mare, e nel ritornare per l'altra. Anzi è più pronto, e libero per queste due bocche lo smaltimento dell'acqua nel mare, ed è più felice la navigazione, che prima non era, (9) come attestarono più testimoni, quali deposero, ricevervi da esse il vantaggio, che non potendosi a cagione di un vento contrario imboccare in una, facilmente ciò succede nell'altra, per essere a diversi venti rivolte.

67. Se dunque le bocche del Po variate di sito, non si sono variate nella capacità, e felicità di condurre l'acque al mare; se il loro numero non si è punto diminuito; se quelle di Ariano si sono fatte molto maggiori, io giudico, che nemmeno per questo conto vi sia alcuna innovazione, per cui meriti di essere ritardata, e molto meno impedita l'esecuzione del parere, e del Voto de' due Eminentissimi Cardinali.

68. Mi persuado di avere finora bastantemente dimostrato, che non vengono sopra vero fondamento appoggiate le quattro variazioni allegate per impedire l'introduzione del Reno nel Po; ma perchè frattanto fu ancora per parte de' confinanti paesi mossa una nuova, nè mai per l'addietro eccitata difficoltà, cioè il pericolo, il quale a loro sovrasterebbe de' rigurgiti, che seguirebbono nel Po, dall'unione del Reno, verso le parti superiori, e fu asserito da loro, che questi di sua natura si stendono indefinitamente all'insù, disponendosi, come a scarpa, e facendosi conseguentemente sempre maggiori nelle parti più lontane, e più remote dal loro principio, perciò stimai bene, senza entrare nella discussione della materia, di ricercare coll'esame

(9) *Vista Riviera MS. pag. 205. 210. 215. 216. 221. 238. 239.*

me di numerosi testimoni abitanti alle rive del Po, i quali rendono a maraviglia buon conto di tutti gli accidenti di quel fiume, la qualità, la frequenza, lo stato, e gli effetti di detti rigurgiti. E per verità sette di essi concordemente deposero, (r) che più si alzano i rigurgiti nelle parti del fiume più vicine al lido marino, che nelle parti lontane, di maniera che a proporzione, che si dilungano dal mare, si vanno anch'essi diminuendo, onde ordinariamente non oltrepassano Crespino, e nelle grandi burrasche giungono a Francolino, o poco più oltre: si stendono a proporzione, che trovasi allora il Po, o magro, o carico d'acque: perchè essendo il fiume più basso, i rigurgiti maggiormente in esso si risentono, e si stendono più lontano; ma essendo alto, si rendono più insensibili, e terminano più da vicino, come attestarono i medesimi testimoni sopra ciò esaminati. Ed in fatti la speranza comprova, che ora dopo essersi allontanato il mare, giungono i suoi rigurgiti meno all'insù, di quando era più vicino, (/) come da uno di essi sette testimoni fu individualmente attestato.

69. Ponendosi adunque ancora il Reno nel Po, i suoi rigurgiti poco sopra potranno stendersi, e minori sempre si scorgeranno in maggior lontananza; siccome ancora in Po alto, che è il tempo del maggior pericolo, riusciranno di minore altezza, ed a più breve distanza si prolungheranno, senza che le Provincie superiori al Ferrarese nè meno si accorgano, che sia introdotto, o non introdotto il Reno nel Po: siccome certamente non fanno quando venga, o non venga piena in Panaro, o in altro fiume, che assai inferiormente ad esse uniscasi alla corrente del Po medesimo.

70. Con quanto ho apportato fuori, spero di avere interamente soddisfatto alla mia obbligazione di esporre il presente stato del Reno, del Panaro, del Po, e de' suoi sbocchi, come altresì il deplorabile accrescimento de' danni, che per le acque da tutte le parti ristrette va sempre più soffrendo il territorio Bolognese, confrontando questo, e quello collo stato dell'anno 1693. per riconoscere, se sieno da quel tempo accadute tali variazioni, onde non possa più eseguirsi il Voto de' due Eminentissimi Cardinali. Credo ancora di avere bastantemente dichiarato il mio parere, qual'è, che le pretese mutazioni non vi sieno realmente, e non sieno tali, che per esse venga renduto più difficile, non che impossibile il progettato rimedio di congiungere il Reno al Panaro, e di condurre amendue unitamente ad isboccare nel Po.

71. Non mi diffonderò dunque in rispondere a quelle immense deposizioni di terreno, di alzamenti d'argini, di prolungamenti di li-

Q 3

nea,

(r) *Vista Riviera MS. pag. 191. 193. 195. 197. 208. 231. 236.* (f) *Pag. 208.*

nea, d'impedimenti di scoli, che si asseriscono essere per succedere dopo la detta introduzione del Reno nell'alveo di questo gran fiume, perchè bastantemente fu a tutto ciò risposto dagli Eminentissimi Cardinali nel loro Voto. Dirò ben solo, che quelle stesse difficoltà, che si apportano contro questa linea, crescono a dismisura contro ogni altra, dove il Reno colle sue acque, o de' vicini torrenti, non congiunto ad un fiume reale con acqua perenne qual'è il Po, si pretendano condurre al mare.

72. Ma dovrà dunque per questo trascurarsi l'eccidio d'una Provincia, senz'accorrervi con qualche riparo, e piuttosto che tentare un rimedio, soffrire, che dopo la perdita di essa corrano ancora le acque a ricoprire il territorio, e la stessa Città di Ferrara? Questo non è un remoto pericolo, ma una certa evidenza, soprastando ancora presentemente di più piedi la superficie delle fomme e crescenze presenti delle Valli al territorio Ferrarese, ove già scorrerebbono, se trattenuate non fossero dallo spalto formato a destra del Reno dalle sue torbide, e da qualche argine, da cui viene difeso. Verità così manifesta, che non esitarono punto a confessarla in questa visita i medesimi Deputati, e Periti di quella Città, e molto prima già era stata comprovata dal loro Perito Valeriani, nella sua scrittura stampata in Ferrara del 1710. col titolo d'*Informazione delle Innuovazioni fatte ec.* ove (pag. 12.) deplora il gran pericolo, a cui soggiace per la suddetta cagione la sua Patria, con addurne l'esempio di ciò, che in circostanze meno pericolose gran tempo fa le successe, dicendo: *In prova di che abbiamo l'esempio della rotta Muzzarella seguita sessant'anni sono in circa, nel qual tempo probabilmente il fondo di Reno non dovea trovarsi, come ora, tanto elevato, deducendosi da' di lui argini tante volte rialzati d'allora in quà, e gli argini del Po di Ferrara dovevano essere più alti, essendo da quel tempo in quà stati sempre battuti dal continuo transitarvi de' carri, nè mai riparati con alzamento, eppure l'acqua del Reno, dopo aver rotto il di lui argine, sormontò quelli del Po a destra, e a sinistra, passò nelle fosse della Città, e della Fortezza, e con tutte le difese possibili fatte col murare la Porta di San Benedetto, e ferrare tutte le bocche de' sotterranei, che servono alla Città di scolo, non si potè impedire del tutto all'acqua della suddetta rotta, che non entrasse nella Città medesima, alzandosi fin sopra-gli altari della Chiesa della Consolazione: il che si raccoglie da scritture concernenti detta rotta, che si conservano nella Segreteria di quest'Illustrissima Comunità. Ma se allora l'acqua del Reno, tanto più basso di fondo, colla difesa degli argini del Po anche più alti del presente, potè sormontarli, ed entrare nella Città; che farebbe in oggi, che gli argini suddetti del Po sono smant-*
sel-

vellati del tutto a dirittura della Fortezza, e che essa, e la Città restano affatto scoperte?

73. Così pure tralascerò l'esame, se abbiano, o no i Ferraresi la servitù di ricevere l'acque del Reno. Queste controversie agitare si sogliono fra particolari persone, ma non già quando si tratta della pubblica utilità, e dell'interesse del Principe.

74. Tale è divenuta presentemente questa controversia, trattandosi che non si perda un intero territorio. Che tanti popolati luoghi non restino abbandonati. Che tante fertili campagne non divengano Valli infelici: laonde deveasi passare sopra il titolo di privata servitù, e unicamente determinare quello, che essendo la conservazione de' sudditi, è ancora il maggior vantaggio del Principe. Che se per aprire una pubblica via, o per tirare il comodo di un acquedotto, si dividono, e si soggettano i terreni de' possessori vicini, che per altro non avrebbero privata obbligazione, o servitù di soffrirlo; quanto più dovrà ciò praticarsi in caso di tanta rilevanza, e di necessità tanto maggiore, qual'è quella di porre ostacolo all'eccidio d'una quasi intera Provincia, ed ovviare al pericolo imminente, che in progresso di poco tempo non resti dall'acque sommerfa una Fortezza, ed una Città così riguardevole?

75. Poco dunque curar si deve, se i Bolognesi abbiano lo stesso dritto di condurre il loro Reno al Po di Lombardia, che avevano a quello di Ferrara, e se questo sia differente da quello. Io dirò solamente in questo proposito, che tanto la S. Mem. di Clemente VIII. quanto i medesimi Ferraresi credettero, che una sola parte del Po ricondotta nel ramo di Ferrara, fosse bastante a spingere le torbide non meno del Reno, che di tutti gli altri torrenti, che sono a destra del Po di Primaro fino al mare. Eccone le parole: *Cum autem aqua Padis Lombardia in dictum alveum Ferrariensem ad eam quantitatem, & sufficientiam introducta fuerit, ut alveum ipsum ad loca usque Primarii, & Volane purum, & expurgatum conservare, & turbidas aquas fluminis Rheni, & aliorum deducere, & expellere poterit, tunc ipsum flumen Rheni, in eundem alveum juxta Civitatem Ferrariensem in loco, & modo a predictis Peritis approbando, restitui posse decernimus.* E che presentemente senza elitazione alcuna affermano, che tutto l'intero Po non farà bastante a condurvele. Che allora non si temeva la desolazione della Città di Ferrara, ricevendo il Reno nel Po sotto le mura di essa, e che adesso viene temuta, introducendolo più miglia da essa lontano. Se dunque gli esagerati motivi di alzamento di fondo, di prolungamento di linea, di deposizioni capaci a riempire intere, e spaziose Valli, e conseguentemente per loro detto, molto più dannevoli

al solo alveo d'un fiume, non dovevano in quel tempo porre ostacolo alla restituzione del Reno nel solo ramo di Ferrara con parte dell'acqua del Po; e come mai dovranno porlo in tanto più remore, e lontano pericolo?

76. Sia stata dunque la Padusa, o una gran conca separata dal Po, di cui per altro attestar posso, che non m'è stato mostrato alcun vestigio, come l'ho veduto degli antichi argini del Reno, fra i quali passando vicino a Cento entrava poi nel Panaro, o sia stata la Padusa quell'espansione, che nelle parti inferiori faceva il Po non ristretto tra argini; io per me giudico, che questo, nulla risguardi il momento della causa, il quale a questo solo discorso per mio sentimento restringesi.

77. Va perdendosi al Principe una considerabile, e miglior parte del territorio Bolognese, e non solamente si accresce il pericolo di sempre più perderne, ma susseguentemente poi quello ancora di Ferrara, senza che ne rimanga esente la Città stessa. Dunque deve il Principe tentare ogni rimedio, per porre ostacolo al proprio danno, e trovar riparo alla salute de' sudditi, che è la prima di tutte le leggi.

78. Le altre vie tutte di condurre il Reno al mare son rendute impossibili dalla natura, e non dagli uomini, giacchè sono prive della necessaria pendenza, e declivio, e della perennità dell'acque di un fiume reale, che ve lo porti. Adunque deve provarsi quella, che per confessione delle Parti lo ha abbondantemente, ed a cui non resiste la stessa natura, ma vi contribuisce colla speranza.

79. I minacciati interrimenti della linea del Po (quando ancora vogliano mettersi in dubbio le ragioni lungamente riferite per escluderli) possono essere, e non essere; laddove nell'altre linee tutte sono indubitati, ed ogni ragione, che li comprova in quella, li comprova in queste; ma non già ogni ragione, che in queste li dimostra, in quella ancora dimostrali, per congiungersi ivi ad un gran corpo d'acqua, che può facilmente impedirli; laonde chi non vede che seguir si deve il partito, dove la difficoltà non è certa, e solamente dubbioso il pericolo? E qual stimo dover riflettere, che non per una rotta che segua nel Po, il quale col suo presente alveo non solo cammina fra terra, ma venti, e più piedi sotto il piano della Città, se prendesi la misura a Lago secco, resterebbe quel territorio, e la Città medesima desolata; mentre tante che ne ha sofferte, e singolarmente quelle del 1705. sopraggiuntele di traverso, non hanno mai oltrepassate le soglie delle sue porte. Oltredichè i luoghi medesimi altre volte inondati dalle rotte, sono ora ritornati a fertili campagne come prima; quando dall'altra parte il danno che viene alle campagne

gne Bolognesi da un perpetuo stagnamento d'acque di un fiume senza esito, apporta un sempre durevole eccidio.

80. Per conservar dunque alla Sede Apostolica tre delle sue più fiorite Provincie: per togliere i danni che dal continuo vagare dell'acque risentono le campagne ancora della Romagna; per porre rimedio a' molto maggiori, da' quali tante, e tante ne vengono sommerse nel territorio Bolognese, e medesimamente alcune del Ferrarese; e finalmente per allontanare ancora il pericolo certo, ed indubitato di vedere rovesciata col tempo questa gran piena, ed ammassamento d'acque sopra il territorio, e la stessa Città di Ferrara, io sono di parere, che debba eseguirsi il Voto de' due Eminentissimi Cardinali, d'Adda, e Barberini, e per mezzo del Panaro introdursi il Reno nel Po.

81. Questo stesso nel corso di più d'un secolo è stato giudicato espediente da quanti Visitatori a riconoscere lo stato di que' paesi ha spediti la Sede Apostolica, i quali dalla visita de' luoghi hanno certamente potuto conoscere più di quello, che o dalle carte delineate raccogliessi, o nelle scritture delle Parti si allega.

82. Di questo sentimento fu il Card. Gaetani, che nell'anno 1610. giudicò, doversi condurre il Reno al Po grande non da Lago scuro.

83. Di questo stesso nell'anno 1621. fu il Cardinale Capponi, il di cui pensiero fu di congiungere il Reno al Panaro, e per esso introdurlo nel Po.

84. Così giudicò nel 1625. Monsignor Corfini, il quale propose più vie, ma che tutte conducevano il Reno nel Po. Parere che fu poi confermato dalla S. Mem. d'Urbano VIII.

85. E così finalmente tralasciando le altre visite intermedie, nelle quali non fu fatta positiva proposizione di nuove linee, fu giudicato dopo una lunga, faticosa, e diligentissima visita da' due Eminentissimi Cardinali d'Adda, e Barberini.

86. Al parere de' Visitatori è stato sempre uniforme quello de' più celebri Mattematici del secolo, che a tutte le visite hanno assistito.

87. Onde io, dopo riconosciuto accuratamente tutto il paese, e ben ponderate sulla faccia del luogo le ragioni delle Parti, ingenuamente confesso d'esser restato persuaso dalle stesse ragioni, che persuasero quelli, e che unitamente con i due intendentissimi, e profondi Mattematici, che in questa visita hanno supplito alle mie insufficienze, non mi fo dal parere, e dalle risoluzioni degli altri Visitatori dipartire.

88. Ma perchè in un affare di tanto rilievo, ogni cautela, che si usi, non sarà mai soprabbondante, e la Città di Ferrara per tanti titoli nobile, riguardevole, e cospicua, non solamente merita d'esser

star libera da ogni immaginabile pericolo, ma ancora, se possibil sia, dal timore, il quale anch'esso è un male, che in realtà è tanto altamente radicato negli animi di que' suoi Cittadini, che non esaminano per i loro principi la materia; perciò non solo io credo, che usar si debbano tutte le cautele con singolar avvedimento stabilite da' due Eminentissimi Cardinali nel loro Voto, e specialmente quella dello sfogo da darfi alle acque del Reno in concorrenza delle somme escrescenze dell'uno, e l'altro fiume: l'apertura del quale sfogo stia sempre soggetta all'arbitrio de' Legati di Ferrara, e da cui venga impedita la concorrenza delle somme escrescenze del Reno colle somme escrescenze del Po, ma che in oltre possano, e debbano prenderfi gl'infrafcritti temperamenti.

89. Primo, che dopo l'introduzione del Reno debbano per un determinato tempo riconoscersi i segni delle maggiori escrescenze del Po, con prefiggere in ogni tratto, che da un Giudice d'argine vien custodito, uno stabile in cui autenticamente restino i detti segni notati: il che se avessero fatto per l'innanzi, non si dorrebbero ora, che nelle visite si riceva la deposizione di vili, ed ignoranti testimoni.

90. Secondo, che si debbano colle livellazioni riconoscere gli argini, da che saranno ridotti alla dovuta altezza regolata sulla propria cadente, secondo il Voto degli Eminentissimi Cardinali, se si mantengono alla medesima altezza già stabilita.

91. Terzo, che si riconoscano ancora le foci del Po, e le variazioni che in esse succedono.

92. E quarto finalmente, che in tanti luoghi da stabilirsi, si pratici ancora il per altro men sicuro riscontro degli scandagli, da farsi però nella maggior uniformità possibile di circostanze, ed in tal somma ancora si osservino le alterazioni del fondo.

93. Quando per tre, o quattro lustri di simile esperimento non si trovi mutazione in quel fiume, potranno finalmente i Ferraresi deporre il loro timore; e diversamente seguendo, potrà allora il Principe prendere quella determinazione, che giudicherà più opportuna. Ma non è giusto frattanto, che un sol remoto spavento prevalga alla rovina, ed all'eccidio e presente, e futuro di tanta, e così considerabile parte dello Stato Ecclesiastico.

DOMENICO RIVIERA.

RI-

R I S P O S T A
DEL DOTTORE
EUSTACHIO MANFREDI
ALLE RAGIONI DE' SIGNORI
CEVA, E MOSCATELLI.

Non bastava, che la Città di Ferrara avesse per più d'un secolo contrastata a' Bolognesi la restituzione del Reno nel Po, dal quale ella medesima con larghe, e speciose, ma non mai adempite condizioni, ottenne già dal Sommo Pontefice Clemente VIII. che egli fosse a tempo divertito. Ecco che mentre ora, dopo una sì lunga, e più volte decisa lite, pareva pure, che altro non rimanesse che mandare ad effetto le deliberazioni di tanti Giudici, e Commissary Apostolici, e i Brevi di due Sommi Pontefici, con ricondurre quel torrente là onde era stato distolto, e con ciò impor fine una volta a' gravissimi danni, che dallo sfregolato corso di esso, non pure il Bolognese, ma la Romagna, le Valli di Comacchio, e l'istessa Provincia di Ferrara hanno finora sofferti, insorgono da più lontana parte nuove, ed inaspettate contradizioni. Due celebri Ingegneri di Mantova, i Sigg. Giovanni Ceva, Commissario dell' Arciducal Camera, e Doriciglio Moscatelli Battaglia, Prefetto dell' Acque di quello Stato, con loro scritti poc' anzi publicati s' argomentano di far credere, che da tal' opera sovrasti al Mantovano un irreparabile estermínio; anzi, come se intendessero di far levar a romore contra il Reno tutto il vicinato, minacciano eguali rovine agli Stati di Modena, di Guastalla, di Parma, e per poco non dicono a tutto il rimanente della Lombardia. Io non dubito punto, che alle persone disappassionate, le quali avranno qualche conietta di questo fatto, e vorranno piuttosto lasciarsi condurre dal proprio conoscimento, che travolger la mente ad oscure, e ricercate sottilità, una tal pretesione non sia per parere affatto strana, e maravigliosa. Poco più che il semplice lume della natura, e ciò che chiamasi senso comune, si ricerca per comprendere, che un torrente come il Reno, intro-

doi-

dotto in un sì gran fiume, quale è il Po, non potrebbe produrvi peggiori effetti di quelli, che vi fanno tanti altri fiumi eguali, anzi maggiori del Reno, i quali vi mettono capo; che spianandosi egli, e distendendosi in un sì gran vaso, nel quale corrono le acque di trentacinque, o quaranta altri Reni in una altezza ragguagliata poco maggiore di trenta piedi, non potrebbe elevarne la superficie olire a poche once; che egli non avrebbe forza nè da tenere in collo, che insensibilmente il gran carico dell'acque superiori, nè da far cangiare il solito corso alle inferiori; ma al contrario dovrebbe cedere alla violenza di quelle, ed accomodarsi alla direzione di queste; che il Po accresciuto da tali nuove acque vincerebbe più agevolmente quel contrasto, qual si sia che egli riceve da' venti; e dalle maree: che in tanta rapidità di corso non pure non potrebbe il Reno lasciar cadere al fondo l'arena ch'egli vi portasse, ma converrebbe anch'esso a scalzare, e corrudere quella, che costituisce il letto, ed a renderlo più largo, e più profondo; e in fine, che in luogo di portar incomodo a' condotti dell'acque, che sgorgano nel Po, o ne' fiumi tributari, con escavare il comun vaso, ove esse cadono, darebbe loro uno scarico più agevole, e più felice. Ma perchè dall'altra parte il credito di due così eruditi soggetti, verso i quali io sopra tutti professo ogni stima maggiore, congiunto ad una certa venerazione, che suol prestarsi dalla moltitudine a quell'opere, ove si leggono frasi Matematiche, e s'incontrano figure, e calcolazioni, e passi di Scrittori famosi, potrebbe forse aver tal forza appresso d'alcuno che in tanta chiarezza lo facesse travedere; era certamente necessario, che due Scrittori di sì rilevante materia non rimanessero senza risposta. E poichè l'onore, che io ho di servire l'Illustrissimo, ed Eccellso Senato di Bologna in questi affari dell'acque, pareva che tacitamente imponesse a me un tale ufficio (il quale confesso, che ogni altro meglio di me avrebbe potuto fornire) io ho deliberato di adempirlo in modo, che io venga insieme a dare al Pubblico come una piena istruzione del fatto, e delle ragioni di questa sì rinomata, e sì importante causa. Fu altre volte fatta in Bologna, e pubblicata nel 1682: una raccolta di diverse scritture appartenenti al presente affare, alle quali si può ora aggiungere la sensatissima Relazione, che diedero sopra queste acque, dopo un intero anno di visita, e di contradizioni, gli Eminentissimi Signori Cardinali Ferdinando d'Adda, e Francesco Barberini, e che nello scorso anno 1715. di special ordine della Santità di N. S. Papa Clemente XI. è stata pubblicata. Dalle quali Scritture si può ricavare quasi tutto quello, che è necessario per dar giudizio sopra ciò che precisamente riguarda la differenza tra le Città di Ferrara, e di Bologna; e poco più può bisognare a conto dell'interesse Mantovano, per cui si ripetono con poca aggiunta le medesime ragioni, che per parte di Ferrara erano state molte volte dedotte. Contuttociò io

sti-

ffimo, che non sia per essere affatto soverchia la presente Informazione; sì perchè ella conterrà con qualche ordine ciò, che di più rilevante fu inserito sparsamente nella Raccolta; come eziandio, perchè essendosi dopo quel tempo perfezionata da' moderni Scrittori, e singolarmente dal celebre Dottore Domenico Guglielmini la dottrina del movimento dell' acque, e ridotte a certe regole le proprietà de' fiumi, si può ora con maggior fondamento far pronostico degli effetti, che potrebbero seguire dalla diversione del Reno più per una, che per un' altra linea. Affinchè ciascuno possa più agevolmente concepire una giusta idea de' luoghi, e de' fiumi, de' quali si parla, potrà osservare () una Topografia del corso del Po, e dell' acque adjacenti di Piacenza fino al mare, tratta delle più accreditate, e più fresche Carte di questi paesi che vadano alle stampe, e specialmente da quelle del Cancelli, nella quale tuttavia non si danno per certe le distanze, e le posizioni di molti luoghi, e solo si pretende di farne vedere a un dipresso la situazione. Avrei bramato di potere con egual facilità far comprendere le cadute, e le pendenze de' piani, e tutto ciò, che si misura col livello: ma come questa era cosa di troppo maggior briga, mi sono contentato di rapportare a luogo a luogo quelle sole misure, che erano necessarie a saperfi, secondo le osservazioni fattene d' accordo fra le Parti nell' accennata visita degli Eminentiissimi d' Adda, e Barberini del 1693, e per quel di più, che alcuno potesse desiderare, specialmente intorno al Reno, veggasi il profilo della diversione di questo secondo il Voto dell' Eminenze loro, intagliato in Bologna nel corrente anno. Or prima di venire all' esame delle ragioni, diamo distinta contezza del fatto di cui si tratta; e facciamoci in primo luogo alquanto più addietro a cercare qual sia stata altre volte la strada, che hanno tenuta le acque del Po, e quelle del Reno.*

CA-

(*) Tom. IV. Tav. IV. di questa Edizione.

C A P I T O L O I.

DELL' ANTICO, E NUOVO CORSO DEL PO, E DEL RENO.

NOn v'ha chi non sappia essere il Po collocato nella più bassa parte della pianura, che giace fra l'Appennino, e le Alpi, e che verso lui, come verso suo centro pende l'una, e l'altra riviera, che costituisce il bel paese di Lombardia, e di Romagna. Su questa pendice scorrono tutti i fiumi, che nascono dalle accennate montagne, e benchè il medesimo piano sia parimente alquanto inclinato alla volta del mare Adriatico, molto più dolce è la discesa verso questa spiaggia, che verso il Po; onde il corso di quelli direttamente (quanto comporta il volteggiare de' loro alvei) tende per la strada più ripida ad unirsi con esso, o piuttosto accomodandosi all'uno, ed all'altro declivio della campagna, piega alcun poco dal retro cammino dalla parte di Levante, e porta le acque a scaricarsi a seconda nel Po. Nè altra situazione certamente poteva acquistare fin dal principio delle cose quella pianura, che per quanto si può conghietturare, è stata da' medesimi fiumi formata, ed alla presente costituita ridotta. (a) Perciocchè, scendendo l'acque dall'alto delle montagne suddette, fu forza che da prima empierò i luoghi più bassi, onde nacquero quelle paludi, o come le chiamano Valli, che per detto degl'istorici (b) ingombravano la maggior parte di quelle Province, fra le quali ora il Po cammina ristretto dagli argini, avengachè molte altre paludi vi fossero presso alla marina (c) che piuttosto dalle acque salse dell'Adriatico, che da quelle delle piogge, o de' fiumi erano state formate, le quali più comunemente col vocabolo di Lagune, che di paludi fogliamo nominare, e se ne veggono tuttavìa gli avanzi nelle Valli di Comacchio, e nell'altre, che lungo quel lido sono collocare.

Ma come la maggior parte de' fiumi, rodendo i monti, donde forgeva, ne portava al piano framischiata alle acque la terra, convenne che col proseguimento del tempo cominciassero a colmarsì le paludi, e che per lo mezzo di quelle si facessero strada i torrenti per iscorrere più oltre verso il mare; onde concorrendo da ogni parte, ed insieme adunandosi le loro acque, si venne formando un alveo comune

ne

(a) *Guglielm. della natura de' fiumi pag. 176. Bartoli Stato dell'entrata, ec. di Ferrara pag. 339. §. Valli.* (b) *Strabo lib. 5.* (c) *Strab. loc. cit.*

ne a tutte, di quella capacità, che loro conveniva, e fu questo il Po, di cui ragioniamo. Allora si dovette pensare dagli abitatori a provvedere con argini all'espansioni tanto di esso, quanto de' fiumi che vi mettevano capo, ed a procurare con fosse l'essiccazione de' campi già alzati dalle torbide. Le quali cose, avvegnachè non tutti ad un tempo, ma altri prima, altri poi s'avvisassero di fare, nulladimeno fu necessario, che la superficie di quelle pianure venisse universalmente a rassettarsi a un dipresso su quella medesima inclinazione, sulla quale scorrevano le acque, che colle loro alluvioni le avevano formate. (d)

Noi sappiamo, che Emilio Scauro con tirare una fossa da Parma a Piacenza, ridusse a cultura un buon tratto di paese, sopra il quale stagnavano le acque del fiume Trebbia, e degli altri vicini torrenti. (e) Con simili artifizi di fosse, e di arginature afferma Strabone essere stata asciugata qualche parte di quelle spiagge, tra le quali le acque marine si dilatavano presso alle foci del Po. (f) E gl'istorici Ferraresi (g) ci mostrano, che per tal mezzo venne scoprendosi tra le paludi quell'ampio spazio di terra, che costituisce il territorio di Ferrara, e sul quale quella nobil Città fu poscia edificata, come si può eziandio raccogliere dalle denominazioni di Val lunga, di Lago Scuro, e di tanti altri luoghi situati nelle vicinanze di quella, e nel tratto susseguente per fino al mare.

Qual fosse anticamente la situazione, e quale il numero degli sbocchi di questo fiume: non è facile il raccorlo nelle memorie lasciateci dagli Scrittori, sì perchè la mutazione de' nomi non ci permette di riconoscere molti luoghi da essi mentovati, sì anche per la diversità de' tempi, ne' quali essi hanno scritto, e per li cangiamenti, che frattanto negli ultimi rami di quello può aver fatti o la natura, o l'industria degli abitatori. Polibio, (h) il più antico tra quelli, che ne hanno descritto il corso, e che fioriva a tempo di Scipione, e di Lelio, cioè intorno a 200. anni prima della Nascita di Cristo, fa correre il Po per un solo alveo fino a' Trigabali, che il Cluverio (i) pretende aver abitato ne' luoghi ove oggi è situata Ferrara, e qualche Istorico (k) più specificatamente assegna loro la sede a sei, o otto miglia più sotto, cioè alla villa di Codrea, nel qual vocabolo pare, che si mantenga tuttavia, benchè guasta, e corrotta, la denominazione di *Caput Eridani*, quasi che ivi cominciasse un braccio del Po, che

pro-

(d) Guglielm. della nat. de' fiumi pag. 177. in fine. (e) Strabo lib. 5. ex Cluverii. & Xylandri interpret. (f) Strabo loc. cit. (g) Pigna lib. 2. cap. 118. Sardi lib. 2. pag. 21. & seq. pag. 33. & seq. Bartoli Stato dell' entrate di Ferrara pag. 339. G. Vaili. (h) Polyb. hist. lib. 2. (i) Cluver. Ital. lib. 1. cap. 35. (k) Pigna lib. 2. cap. 118.

propriamente Eridano fosse chiamato. Ne' Trigabali dunque si divideva, secondo Polibio, l'alveo del Po in due braccia, uno de' quali denominavasi *Olana*, e l'altro *Padua*, che per correzione del Cluverio, (l) e per consenso quasi universale de' Geografi dee leggerfi *Padusa*. Non si mette in dubbio, che *Olana* non sia quel medesimo ramo (benchè ora abbandonato dal Po) che tuttavia dicefi di Volana, e che e il sinistro de' due incomincianti alla punta di S. Giorgio a vista di Ferrara, mentre apertamente avverte Plinio (m) questi due nomi di Olana, e Volana convenire all' istesso braccio del Po. Onde egli pare, che *Padusa* debba dirfi esser l'altro situato alla destra, delitto anch' esso dall' acque del Po, il quale chiamasi ora d' Argenta, o di Primaro. E perciò il tronco superiore, che dividefi in questi due, e che parimente a' nostri tempi dal Bondeno in giù trovasi asciutto, il quale dicefi Po di Ferrara, era l'alveo principale, e maestro che conduceva tutta l'acqua del Po, senza che alcuna parte (secondo Polibio) superiormente ne fosse altrove diramata.

Nè tuttavia è da credere, che questo principale alveo abbia sempre avuta in ogni sua parte quella medesima direzione di corso, nè che sia sempre passato per que' medesimi luoghi, per li quali si vede oggi passare; anzi noi sappiamo (n) che egli tenevasi alquanto più a Mezzogiorno, e scorreva nelle vicinanze della Torre dell' Uccellino, dov' il Biondo afferma, che anco a' suoi tempi se ne scorgeva l'orma. Per una simile mutazione potrebb'essere, che il luogo ove egli partivasi nelle due braccia suddette di Volana, e di Padusa, si fosse trasportato da Codrea a S. Giorgio, e massimamente se fosse vero quello che raccontano alcuni Istoric (o) d'un taglio fatto l'anno 709. da Felice Arcivescovo di Ravenna, citandone per primo Autore Agostino Ravennate, il quale tuttavia, almeno nell'edizione del P. Abate Bacchini, non parla di questo fatto.

Ma Plinio che scriveva nel primo secolo, e finì di vivere l'anno 79. di nostra salute annovera (p) fino a sette braccia del Po; nè egli par credibile tanta mutazione essere accaduta in sì breve tempo, quanto è quello, che contasi fra le età di questi due Scrittori. Perciò rettamente giudica per mio avviso il Cluverio (q) che Polibio si contentasse di scriver solamente que' due rami, che a' suoi tempi erano i più rinomati, e che portando maggior quantità d'acqua si rendevano atti alla navigazione, senza tener conto degli altri meno principali, che poscia furono da Plinio nella sua più piena descrizione

an-

(l) Cluver. loc. cit. (m) Plin. lib. 3. cap. 26. (n) Blond. Ital. illustr. cap. Romandiola pag. 351. Pigna pag. 159. (o) Sardi pag. 45. Pigna pag. 160. (p) Plin. lib. 3. cap. 26. (q) Cluver. loc. cit.

annoverati, alcuni de' quali erano per detto del medesimo Plinio semplici fosse, ed altri erano tagli, o sfoghi, che fecero i Toscani, mentre abitarono quel paese, per rallentar l' impeto del fiume, gettandolo sopra le paludi degli Adriani, ove le acque di esso con quelle dell' Adige, e del Tartaro si confondevano. Erano dunque coteste sette foci di Plinio le seguenti. Prima, la fossa Augusta (che così dee leggerfi secondo il Cluverio, e non come altri Angusta) che portava fino a Ravenna le acque del Po, ove egli chiamavasi Padusa, altre volte detto Messanico, la qual fossa, Giornande con alcuni altri appresso il Cluverio chiama fossa d' Ascone, e credesi esser con poco di vario di sito quella che più frescamente denominavasi Canale di S. Alberto, o Canal Naviglio, e riusciva al Porto di Ravenna detto il Candiano, la quale F. Leandro Alberti (r) scrive, che già fino a' suoi tempi si trovava turata, e renduta inutile alla navigazione. Mostra il Cluverio (s) che questa medesima fossa traversava eziandio gli altri susseguenti rami, estendendosi per quella parte delle Valli di Comacchio, che oggi ancora ritiene il nome di Valle, o Campo d' Agosta, e la fa terminare al ramo di Volano, dal quale altra simil fossa incominciava, detta Neroniana (che sarebbe quella che ora dicesi di Codogoro) inoltrandosi fino all' ultime diramazioni del Po. La seconda foce descritta da Plinio è il Porto del Vatreno, così detto dal fiume Vatreno (che è il Santerno della Romagna) il quale poco sopra a questa foce metteva capo in quel braccio del Po, che egli dice altramente chiamarsi Fridiano, e Spinetico (dalla Città di Spina ivi intorno collocata) col qual' ultimo nome lo chiama eziandio Dionigi Alicarnaseo (t). Terzo, eravi la Caprasia. Quarto, il Sagi, delle quali due braccia si crede, che uno riuscisse alla bocca di Bellocchio, e l' altro a quella di Magnavacca. Quinto, Olana o Volana, di cui poc' anzi abbiamo detto ragionar Polibio. Sesto, la foce Carbonaria, che si reputa da alcuni il Po delle Fornaci, da alcuni quello d' Ariano, o di Goro, e da altri quello dell' Abate, che ora tramanda solamente le acque degli scoli del Ferrarese. Settimo la fossa Filistina per la cui bocca mostra Plinio, che si scaricasse eziandio il fiume Tartaro, e parte dell' Adige, le acque de' quali oggi ancora s' uniscono insieme, ed hanno nel mare uno sbocco comune, ma tuttavia separato, e assai lontano da quelli del Po; onde rimane assai oscuro, se la foce di cotesta fossa corrispondesse ad alcuna delle presenti bocche, e solamente si può conghietturare, che ella riuscisse non lungi dalle foci più Settentrionali del Po delle fornaci, che ora sono inerrate.

Tom. V.

R

La

(r) Alberti Ital. fol. 314. Vers. (s) Cluver. Ital. lib. 1. cap. 35. (t) Alicarnas. Rom. antiq. lib. 1.

La descrizione, che fa il Cluverio dell'origine, e del proseguimento di questa fossa Filistina, corrisponde per lungo tratto assai da presso alla situazione di quel gran tronco, che ora chiamasi il Po grande, o sia il Po di Lombardia, il quale cominciando tra la Stellata, e Ficheruolo, conduce ora tutte le acque del Po, da che rimase asciutto quell'altro ramo situato a destra, che abbiamo detto essere stato altre volte il principale (anzi, per detto di Polibio) il solo chiamato il Po di Ferrara, e del quale si può credere, che fossero diramazioni, tutte, o quasi tutte le altre braccia annoverate da Plinio. Riferiscono gli Storici Ferraresi (u) l'origine del Po grande all'anno di Cristo 1152. per una rotta seguita alla sinistra del Po nel luogo suddetto, la quale fu poscia 50. anni dopo da un Sicardo da Ficheruolo con taglio manufatto rinnovata; onde voltata la corrente principale da quella parte, potè appoco appoco ampliare, e profundare la su'detta fossa, che prima poca quantità d'acqua del Po doveva scaricare. Certamente, per quanto si scorrono le memorie de' secoli di mezzo, niuna menzione si trova in esse di altro tronco del Po, che di quello di Ferrara, e di due rami di Volano, e di Primaro, ne quali esso si divideva, anzi afferma il Biondo (x) aver veduta una carta geografica de' tempi di Francesco Petrarca, e di Roberto Re di Napoli, cioè dopo il 1300. nella quale non era segnato in conto alcuno il Po di Venezia, forse perchè egli passava tuttavia per una casual diversione dell'acque dal loro principal tronco, e perchè queste dovevano ancora andar vagando, senza avere un letto seguito. Ma nel secolo susseguente già per lo Po grande si praticava la navigazione, mentre Ambrogio Camaldolese (y) l'anno 1431. ben due voke fa capo al Porto di Francolino nel suo viaggio di Venezia. Si dovette poscia dividere il Po grande ne' rami d'Ariano, e delle Fornaci, de' quali quest'ultimo di nuovo in altre minori bocche si dipartiva, che poi rimasero asciutte, dopo che dalla Serenissima Repubblica di Venezia fu a' tempi di Gregorio XIII. derivato esso Po delle Fornaci per lo taglio Veneziano, o di porto Viro, il qual taglio si scorge abbozzato nella Corografia dell'Argenta, e in qualche carta del Magini pubblicata intorno al 1600. e di questo taglio sono diramazioni le bocche presenti della Bagliona, e della Donzella con altre molte.

Ma tornando alle foci annoverate da Plinio, chiaro si scorge, che, se la fossa Augusta prendeva le acque del Po dal luogo, ove il Po era nominato Padusa, e le portava a Ravenna, è forza, che il nome di Padusa convenisse a quel primo ramo del Po, che dopo la

suit-

(u) *Pigna pag. 160. Sardi pag. 53.*

(x) *Blond. loc. cit. pag. 255.*

(y) *Ambros.*

Camald. Histoporie.

suddetta fossa s' incontra, e quest' altro non poteva essere, che quel medesimo, la cui foce egli chiama Vatreno, Eridiano. e Spinetico. La situazione della Padusa di Plinio non può dunque esser gran fatto diversa dal Po di Primaro, il quale appunto ha sempre ricevuto il Vatreno, e questo, come di sopra abbiamo dimostrato, vien' anche ad essere con poco, o niun divario di sito la Padusa di Polibio; onde perfettamente s' accordano questi due antichi Scrittori non meno nell' indicare col nome di Padusa la situazione di questo braccio, che di quello di Volana; avvegnachè possano nell' uno, e nell' altro essere accaduti col tempo de' cangiamenti, o nella dirittura del loro corso, o nella positura dello sbocco, come accade di tutti i fiumi; e perciò questa denominazione di Padusa viene comunemente, e senza difficoltà alcuna attribuita da' moderni Geografi al Po di Primaro; come può vedersi, oltre al Cluverio spesse volte citato, nel Baudrand (2) nel Cellario (a) ed in tutti gli altri di maggior grido.

Per la qual cosa convenien dire, che poco ponderassero le parole di Plinio quelli, che diedero il nome di Padusa, o di Messanico a quella medesima fossa, o canale, per cui dal Po a Ravenna si navigava, mentre non dice Plinio, che questa fossa si chiamasse Padusa, ma che ella prendeva l' acqua del Po da quel luogo, ove esso Po era detto Padusa, o Messanico (b) *Augusta fossa Ravennam trahitur, ubi Padusa vocatur, quondam Messanicus appellatus*, dove l' aggiunto *appellatus* non può convenire all' *Augusta fossa*, ma dee per necessità riferirsi al Po. E con questo detto di Plinio concorda mirabilmente quello di Valgio Po:ta citato da Servio (c) nell' xi. dell' Eneide, ove nomina come cose diverse la Padusa. e la fossa suddetta:

Et placidam fossae quae jungunt ora Padusam

Navigat Alpini flumina magna Padis

per non parlare dell' altro errore, che commettono alcuni di loro, e specialmente F. Leandro Alberti (d) ponendo senza fondamento due Paduse, cioè, questa fossa, ed una palude del medesimo nome, del che appresso ragioneremo. E dove l' Alberti in luogo di *Augusta* legge *Augusta fossa*, si scosta eziandio dalla più vera lezione, mentre, sebbene a' suoi tempi era (come esso scrive) assai ristretto quel canale, tale non era certamente a' tempi più antichi, anzi si vede esser' egli stato considerato per lo sbocco principale del Po, come da' numeri Tolomaici della longitudine, e della latitudine di Ravenna, paragonati con quelli dello sbocco suddetto mostra il Cassini nella rac-

R 2

col-

(2) Baudrand lex. Geogr. verbo Padusae.

(a) Cellar. notit. orbis antiqui lib. 2.

cap. 9 pag. 641.

(b) Plin. lib. 3. c. 16.

(c) Serv. in 11. Aeneid. Piscosove

amne Padusae.

(d) Alberti Ital. pag. mibi 314. vers. ...

colta di Scritture, che appartengono alla rimozione del Reno dalle Valli, stampata in Bologna del 1682. (e) Nè di sì poco momento poteva veramente essere un canale fabbricato, per quanto si può col Cluverio (f) conghietturare, da Augusto Imperadore per accostare l'acqua del Po al celebre Porto di Ravenna, e di Classe; ove egli avea collocata, secondo Svetonio (g) l'armata navale, che doveva scorrere l'Adriatico, e per lo quale navigavasi non meno verso Piacenza, come afferma Strabone (h) che alla volta del Friuli, e della Germania per Altino, Concordia, e Aquileia, come raccogliessi dall' Itinerario d' Antonino, (i) e dalle Istorie di Erodiano. (k) Ma non è questo il solo passo, in cui l'Alberti abbia avuta la nota di poco diligente critico, e di assai credulo Scrittore, potendosi vedere (non che altro) quel che di lui scrive Giuliano Saracini nell' Istoria d' Ancona. (l) Era dunque *Augusta fossa* il nome di quel canale, che prendeva l'acqua del Po., e l'accostava a Ravenna; e Padusa, o Messanico era il braccio del Po, onde tal fossa si partiva, il qual braccio altramente Eridiano si chiamava, incominciante ai Trigabali, o a Codrea (d' onde pure avea origine il ramo di Volana) e la foce di quello era il Vatreno, o lo Spinetico. E per tal modo si accorda il detto di Polibio con quello di Plinio, che in altro modo non si potrebbero conciliare.

Ma per fare anche meglio comprendere, qual fosse l'antica costituzione delle foci del Po, e per isvelare una equivocazione, che intorno alla Padusa hanno fatta alcuni Scrittori, egli è da osservare, che il Po nelle parti inferiori, nelle quali diramavasi in più bocche, non era a' tempi degli accennati antichi Istorie, nè fu per molti secoli dopo, ristretto fra argini, ma dilatavasi per la pianura quasi stagnante ne' luoghi più bassi della medesima, distinguendosi un ramo dall' altro solamente per mezzo delle isole, che vi erano frapposte, le quali restavano eziandio coperte dall' acque ne' tempi delle inondazioni. Ciò non si può mettere in dubbio da chi osserva diligentemente il modo, con cui parlano di queste foci gli Autori de' primi tempi. Afferma Strabone (m) Scrittore dell' età d' Augusto, e di Tiberio, che il Po, dopo aver ricevuti più fiumi, dilatavasi per la pianura, rendendosi pigro di corso, e poscia fatto ampissimo si scaricava nell' Adriatico, e altrove (n) chiama *occultum ostium* la sua foce più profonda, che serviva di Porto alle navi (fosse quella la Padusa, o l'Olana) da che è manifesto, tale essere stata la dilatazione delle acque del Po, che

(e) *Racc. di Scritt. ec. pag. 45. Nella presente Racc. Tom. IV.* (f) *Cluver. Ital. lib. 2. cap. 35.* (g) *Sveton. in Augusto.* (h) *Strab. lib. 5.* (i) *Antonin. Itin. Arimin. recto itinere Ravenna &c.* (k) *Erodian. lib. 2.* (l) *Saracini. Ist. d' Ancona pag. 4.* (m) *Strabo lib. 4.* (n) *Strabo lib. 5.*

che le tante bocche, le quali sappiamo aver' egli avute, non si distinguono da questo Autore l' una dall' altra, ma dai soli naviganti si riconoscevano al maggior fondo dell' acqua, il che non sarebbe accaduto, se ciascuno de' suoi rami fosse stato rinchiuso fra argini in un alveo particolare, e questa può eziandio' esser la cagione, per cui Polibio due sole bocche del Po annoverasse, come poc' anzi si è detto. Nella descrizione, che fa Plinio (o) di questo fiume, insegna, che egli, benchè diramato in più fiumi, e derivato in diverse fosse, nulladimeno per la gran larghezza delle sue bocche dicevau formare sette mari; e poco dopo attribuisce il medesimo nome di sette mari alle paludi Adriane, fra le quali erano situate alcune delle foci del Po; dando con ciò a divedere, che le foci suddette si confondevano con le accennate paludi, e che tutto il tratto adiacente ne' tempi delle effrescenze si copriva dalle acque. Il medesimo si può raccogliere da ciò, che scrive lo stesso Autore, (p) e dopo lui Marziano, (q) e comunemente gli altri antichi, che il Po avesse per uso di soverchiar nelle piene le proprie sponde, allagando le campagne, il che non si può intendere, che egli facesse d' ordinario ne' luoghi, ove correva arginato, ma nelle parti, fra le quali avea campo d' espandersi senza il freno degli argini. Più chiaramente Lucano ci mostra la gran dilatazione del Po, dove egli lo chiama stagnante, (r) e lo pareggia all' Oceano, paragone, che in conto alcuno non si potrebbe mai adattare da quel Poeta ad un fiume, che tra sponde artificiali in uno o più braccia fosse rinferato. Così pure noi leggiamo nell' Itinerario d' Antonino, (s) che da Ravenna ad Altino si navigavano i sette Mari, e avvegnachè vi fossero, secondo il Cluverio (t) la fossa Augusta, e la Neroniana, che traversavano le bocche del Po, per le quali potea praticarsi tal navigazione, nulladimeno il dirsi nell' Itinerario, non già che si traversassero, ma che si navigassero i sette mari, porta a far credere, che quel tratto fosse almeno nelle effrescenze allagato, e che le escavazioni suddette ad altro non servissero, che a mantenere in tutto l' anno l' acqua del Po, e delle paludi incassata in un alveo di profondità sufficiente per potersi navigare. Ciò che più espressamente si ricava dalla descrizione, che ben in due luoghi fa Erodiano (u) di questa navigazione, dicendo: *Stagnis, paludibusque inter Altinum & Ravennam enavigatis*, senza far menzione delle bocche del Po, com' è di cosa distinta da quelle paludi; e più apertamente poco dopo: *Transmissis paludibus, in quas fluvius Eridanus, ac vicina exundant Stagna, sic*

Tom. V. R 3 ut

(o) Plin. lib. 3. c. 16.

(p) Plin. loc. cit.

(q) Mart. Capell. lib. 6.

(r) Lucan. Pharsal. lib. 4. Sic Venerius stagnante Pado &c.

(s) Itin. Anton. loc. cit.

(t) Cluver. Ital. lib. 2. cap. 35.

(u) Erodian. lib. 2.

ut per ora septem in mare praecipitentur, itaque indigenae patria lingua paludem illam septem maria appellant. Dalle quali autorità resta chiaramente provato, che per lo meno fino a' tempi di Massimino, e de' Gordiani (de' quali Erodiano racconta ivi le Istorie) cioè fino intorno all'anno di Cristo. 236. le braccia del Po si confondevano, ed erano una medesima cosa colle paludi, nè si era ancora dagli abitatori provveduto di separarle colle arginature, come poscia è stato fatto.

Ma ciò che universalmente si è detto di tutte le foci del Po, si può anche con maggior evidenza dimostrare di quel particolar ramo, che abbiamo detto essere stato anticamente nominato Padusa, cioè del Po di Primaro, nel quale concorrendo, oltre le acque del Po, quelle eziandio de' torrenti del paese situato alla destra, era necessario, che maggior tratto di terra ne rimanesse inondato. Virgilio (x) che nell' *Encide* chiama la Padusa col nome di fiume, nel secondo verso l'intitola Stagno, o Palude, il qual luogo comentando Servio (y) ci fa sapere, che la Padusa, avvegnachè fosse uno de' rami correnti del Po, si dilatava tuttavia a luogo a luogo come in alcuni stagni; e cita poco dopo il ditico di Valagio Poeta elegiaco da noi riferito di sopra, nel quale chiama placida la Padusa, come se dir volesse pigra, e stagnante; Marziale anch'egli (z) in quei versi:

Cessatis pueri, nihilque nostris

Vatreno, Resnaque pigriores,

o come meglio altri leggono (a)

Vatreno, Eridanoque pigriores,

ci fa vedere la lentezza del Vatreno (che era il Santerno) il quale doveva anch'egli dilatarsi a guisa di stagno nelle parti inferiori, e quella dell'Eridiano, cioè, della Padusa, alla quale il Vatreno si congiungeva, con dare eziandio a quella foce il proprio nome, come di sopra abbiamo mostrato. E finalmente Claudiano (b) fa menzione anch'esso degli stagni della Padusa, da che si può raccogliere, che neppure nel quinto secolo, in cui egli fioriva, le espansioni di questo braccio del Po fossero ristrette, ed arguate in un alveo continuato fino al mare.

Il detto di questi Scrittori ha data occasione a molti moderni di credere, che il vocabolo di Padusa non ad un tronco del Po, ma ad una palude distinta da quello fosse anticamente attribuito, della qual palude hanno poi scritte molte ciance, con prendere ad indovinarne il principio, e l'estensione. Il primo, che abbia annoverata la Pa-

(x) *Virgil. Aeneid. lib. 11.* (y) *Serv. in Virgil. loc. cit.*

(z) *Martial. lib. 1. Epig. 67.*

(a) *Apud Cellar. Orb. antiq. lib. 2. cap. 9.*

(b) *Claudian. Epithal. Palladii, & Celerinae.*

Padusa fra le Paludi, egli è Vibio Sequestro (c) Autore di età incerta, ma che al parere degli eruditi, e singolarmente di Francesco Eufelio, il quale ne ha ultimamente illustrati gli scritti, fiorì ne' tempi più bassi; (come dicono i raccoglitori de' Giornali di Lipsia) (d) ne' tempi della barbarie, e della oscurità, e fu verisimilmente un Monaco, che acconciatosi un nome all' antica, intese di dar con esso maggior credito alla sua opera. Non racconta tuttavia questo Autore alcuna di quelle particolarità, che poi altri hanno aggiunte intorno alla Padusa. Dice solamente, che ella è palude della Gallia, così denominata dal Po, il che non ripugna informma a quanto noi fin' ora abbiamo mostrato, anzi fa intendere, che ella fosse cosa appartenente al Po, e come una dilatazione di questo. Ma dopo il Vibio, Pellegrino Prisciano (e) con altri Storici, specialmente Ferrareti (f), e l' Alberti, avvegnachè Bolognese, seguace di Prisciano, trattano la Padusa come Palude separata dal Po, e formata dal corso de' fiumi, che dall' Appennino discendevano, e quel che è peggio, nel descriverne la situazione, l' allontanano molto, almeno nella sua origine, dal Po di Primaro, che noi abbiamo mostrato essere veramente stato la Padusa, facendola altri di loro cominciare a Maletto, che ora diceasi Malalbergo, (g) altri alla Torre dell' Uccellino, (h) altri al Panaro, (i) altri a Nonantona (k) guidati da frivole conghietture, e a niuna autorità di antico Scrittore appoggiati. Imperocchè io non metto in conto d' autorità i privilegi di Vitaliano, e di Adriano Pontefici, che dopo il Prisciano, tira a questo proposito l' Alberti, mentre dal tenore de' medesimi, che vien riferito dall' Ughelli nell' Italia Sacra (l) troppo manifestamente si scorge, che essi sono apocrifi, e supposti, come eziandio concordemente li chiamano due de' più eccellenti critici dell' età nostra, (m) benchè fra loro contrarj per altro di sentimento.

Nè intendo io perciò di negare, che ne' luoghi descritti da questi Autori vi fosse anticamente qualche palude, anzi fin da principio ho dimostrato, che tutta la pianura, per cui scorre il Po, era verisimilmente ingombrata da acque stagnanti quà, e là disperse, tra le quali vagavano i torrenti, prima che ciascuno di questi si fosse rassetato in un alveo, e che il Po medesimo nelle parti più vicine agli sbocchi si dilatava ampiamente in paludi. Delle quali, dopo che il Po

R 4

fi fu

(c) *Vib. Sequ. de Paludibus.* (d) *Alta erudit. Lipsiae Martii 711.*(e) *Priscian. apud Albert. pag. 296. ed altrove.* (f) *Sardi, e Pigna.*(g) *Pigna pag. 161.* (h) *Blond. pag. 351.* (i) *Alberti pag. mibi 314.*(k) *Sardi pag. 21.* (l) *Ughelli Ital. Sacra pag. 54.*(m) *Fontania. Dominio Gr. pag. 78, Pigna Espagn. Gr. pag. 152.*

si fu stabilito in alvei regolari fino al mare, e furono ristrette con argini le espansioni non meno di esso, che degli altri fiumi, quelle, che dalle torbide non erano state ricolmate, o furono serbate ad uso di pesca, e di navigazione, oppure, con iscolarle per mezzo di fosse, furono ridotte a campagne fruttifere, toltone alcune, le quali, o per la bassezza de' loro fondi, o per la negligenza degli abitatori, o finalmente per la invidia, o per la prepotenza de' vicini, rimasero nella prima loro condizione. Nè impugno eziandio, che queste Valli collocare tanto a destra, quanto a sinistra del Po di Primaro, come reliquie di esso, si chiamino co' moderni Padusa, nel qual senso l'eruditissimo Monsig. Fontanini (n) disse, che la Città di Comacchio è situata nella Padusa, e Paolo Giovio (o) nelle Paduse. Ma che vi fosse a destra del Po una gran Palude seguira, e distinta dal Po medesimo, prima che egli fosse arginato, la quale si chiamasse Padusa, e che in questa andassero a metter foce i torrenti della Romagna, come pretende il Prisciano, e dopo esso l'Alberri, non è che una loro immaginazione affatto vana, e fondata sopra un manifesto equivoco, e perciò meritamente rigettata da D. Scipio de Castro, (p) e dal Cassini nell' accennata raccolta di Scritture, (q) e posta affatto in silenzio da' più accreditati fra' moderni Geografi, che mai non hanno riconosciuto la Padusa per altro, che per un braccio del Po, tra' quali sono Raffaello Volaterrano, (r) Firmiano Maggi, Roberto Sefano, (s) e gli eruditissimi Filippo Cluverio, e Cristoforo Cellario. (t) che sopra tutti hanno illustrata l' antica Geografia.

E per venire oramai al Reno: qual fosse in que' primi tempi il suo corso, e quale il recipiente, in cui egli si scaricava, io non so darvi a credere, che meglio lo possano sapere i moderni Scrittori di quello, che lo sapessero gli antichi, i quali raccontavano le cose delle loro età. Plinio, che è il primo tra' Cosmografi, che faccia espresa menzione di questo torrente, scrive (u) che egli entrava nel Po, e lo annovera fra' 30. fiumi, che da esso venivano portati al mare. Giulio Solino (x) che poco dopo i tempi di Plinio lasciò le sue memorie di Storia, e di Geografia. conviene con esso nel numero de' 30. fiumi, senza però nominarli. Gli altri Scrittori di quelle età hanno solamente affermato. che il Po cresceva per l'acque de' fiumi, che egli incontrava nel suo viaggio, come può vedersi in Strabone (y) ed

in

(n) Fontanin. Dominio ec. pag. 2. (o) Paul. Jov. in Jul. II. (p) Scip de Castro
relat. a Greg. XIII. §. Ma perchè nella raccolta di Scritture ec. pag. 101. 102.
(q) Raccolta suddetta pag. 44. 45. (r) Raph Volat. Comm. Urban. lib.
(s) Raccolta ec. pag. 45. (t) Cluver. Cellar. loc. cit. (u) Plin. lib. 3. c. 16.
(x) Solin. Polybyster. cap. 7. (y) Strabo lib.

in Pomponio Mela; (z) ma prima di tutti Polibio (a) aveva lasciato scritto, che egli portava al mare tutte quelle, che quindi dall' Apennino, e quindi dalle Alpi, scaturivano senza eccettuarne alcun fiume.

Aggiunge Flavio Biondo (b) di aver vedute le antiche carte di Tolomeo, e d' altri Geografi, dalle quali raccoglie, essere stata la confluenza del Reno nel Po intorno a quel luogo, ove poscia fu edificata da' Bolognesi la Torre dell' Uccellino, e dove qualche Scrittore Ferrarese (c) afferma, che anticamente passasse il Po di Ferrara, come di sopra fu detto; e attesta, che ivi fino a suoi tempi si vedevano le vestigia dei letti dell' uno, e dell' altro fiume. In qualche più moderna edizione delle Tavole di Tolomeo si scorge patimente unito al Po il fiume, che scorreva a Ponente di Bologna, e finalmente il medesimo si osserva nelle delineazioni, quantunque rozze, delle Tavole Peutingeriane, che secondo il Cellario nella sua Prefazione, sono del secolo di Teodosio, cioè intorno all'anno di Cristo 400. onde per lo spazio almeno di 1500. anni, che tanti se ne contano dall' età di Polibio fino a quella di Pellegrino Prisciano, non pare che sia stato inesatto in dubbio, che il Reno non si scaricasse nel Po.

Il Prisciano, come Autor Ferrarese, forse non senza qualche misterio lasciò scritto, che questo torrente, non meno che tutti gli altri della Romagna fino al Panaro, non nel Po, ma nella Padusa avessero anticamente il loro termine, e da questo Istoricò trasferisse poco avvedutamente F. Leandro Alberti, quanto egli racconta de' torrenti suddetti. (d) Ma dopo le cose per noi finora mostrate non v' ha bisogno di spendere più parole nel rigettare la costoro opinione; atteso che la Padusa, come quelli due Autori l'intendono, non vi è mai stata, fuorchè nella loro immaginazione. In fatti non v' ha alcuno fra' Cosmografi, che più frescamente hanno pubblicate memorie dell' Italia antica (e che verisimilmente avevano ben lette le opere del Prisciano, e di F. Leandro) il quale faccia alcun caso di cotesto loro detto; ma tutti o nella descrizione, che fanno del Reno per entro le loro opere, o nelle Tavole di queste Provincie, che hanno pubblicato secondo l' antico loro stato, mandano il Reno a sboccare nel Po; come hanno fatto Abramo Ortelio, Paolo Merula, Giovanni Janssonio, Filippo Cluverio, Cristoforo Eidmanno, Filippo Briezio, Carlo di S. Paolo, Guglielmo Sanson, Cristoforo Cellario, ed altri molti. Nè contra tante autorità può allegarsi, come si allega dall' Alberti (e) la

te-

(z) *Pomp. Mela lib. 2. cap. 2.* (a) *Polyb. hist. lib. 2.* (b) *Blond. Ital. illustr. cap. Romundiola pag. 351.* (c) *Pigna pag. 159.* (d) *Alberti Ital. nella Romagna, in più luoghi, ove cita il Prisciano.* (e) *Alberti Ital. pag. mibi 326.*

testimonianza del Biondo (f) ove questi chiama *Offium* quel luogo, ove poscia fu edificata la terra di Cento; sì perchè la mente del Biondo intorno all' antico corso del Reno nel Po è assai chiara da altri luoghi di questo Autore; sì anche perchè non si afferma da esso, che ivi fosse lo sbocco del Reno nelle paludi, ma poteva esservi lo sbocco d' altri torrenti nel Reno, come in fatti si osserva tuttavia in quelle vicinanze entrar nel Reno il Lavino congiunto alla Sammoggia.

Nè intendo già io di negare, che il Reno ne' primi tempi avanti, che si fosse stabilito un alveo, non si dilatasse in paludi, vagando anch' egli tra' luoghi più bassi, come abbiain detto da principio aver fatto tutti gli altri fiumi, che ora mettono capo nel Po; anzi la disposizione delle campagne del Bolognese, e del Ferrarese nelle vicinanze di Cento, e nelle parti inferiori, fa conoscere, esser quelle state formate dalle alluvioni di questo torrente; come pure non metto in dubbio, che egli non andasse finalmente a mischiarsi alla sua foce fra quelle Paludi, che abbiamo veduto essere state altre volte adiacenti alle rive del Po, e comunicanti col medesimo, prima che questo fosse arginato, e massimamente in quella parte, ove egli si divideva in più rami; onde se cotesto nome di Padusa si volesse prendere nella medesima significazione, che quello di palude, bene sta, che il Reno abbia anticamente avuto sbocco nella Padusa, cioè, quando il Po medesimo a guisa di palude largamente si spandeva sulle campagne nelle sue parti inferiori. Così ancora si ammette, che egli anco ne' tempi più freschi, e dopo formatosi un alveo, sia talvolta in occasione di rotte, o di tagli manufatti tornato a piombare in que' dispersi avanzi delle paludi, che non erano asciugati, o piuttosto abbia ridotte di nuovo a paludi le campagne del Bolognese, o del Ferrarese accidentate comune anch' esso agli altri fiumi, e specialmente al Panaro. Ben si nega, che in una palude distinta dal Po, come in ultimo suo termine, andasse col suo ordinario corso a scaricarsi il Reno, dopo che il Po fu per mezzo degli argini ristretto, ed inalveato. Che se in questi 112. anni, da che il Reno è stato rimosso dal Po, noi veggiamo essersi spinte tant' oltre le sue torbide per le Valli, che tutte ne sono state colmate quelle della Sanmartina, e di Marrara, e per mezzo a queste si è pur' egli fatta strada nel Po di Primaro, dove pochi anni dopo la rimozione già si vedeva entrar torbido, (g) e in tanto, avvolgendosi per le paludi, ha dovuto il suo fondo elevarsi ad una sì grande altezza; chi non vede, che, se egli fosse sempre stato per l' addietro confinato tra le medesime, non ne avrebbe più lasciato in quel-

(f) *Blond. hist. dec. 1. lib. 10. pag. 144.*

(g) *Relat. Monfig. Corfini stampata tra le Opere del Castelli, e del Barattieri, e nella raccolta di Seiss. ec. 5. Da questa Valle.*

quelle parti nè vestigio, nè segno, e si vederebbe la linea del suo antico corso aggirarsi tra quelle pianure in una altezza anco maggiore del presente suo letto; anzi chi non comprende, che nello spazio di tanti secoli, formontando finalmente gli argini del Po, sarebbe piombato una volta in qualche braccio di questo, dove finalmente avrebbe stabilito il suo sbocco?

Molto meno è poi da ascoltarfi un'altra più strana asserzione di alcuni moderni Ferraresi, che non contenti di equivocare, come si è detto, intorno alle Valli, e alla Padusa, pretendendo di più, che questa Padusa, o queste Valli, e non il Po sieno per legge di natura il proprio, ed ultimo termine, in cui sempre debba sboccare il Reno. Ma qual natura è cotesta, d'onde essi ricavano sì nuova, e maravigliosa legge? Evvi forse per lo Reno un'altra natura diversa da quella di tutti gli altri fiumi minori, e temporanei del mondo, che la natura appunto manda sempre ad unirsi co' maggiori, e perenni, verso i quali hanno pendenza nell'alveo, e direzione nel corso, ove essi non ne sieno con insuperabile violenza distorti? E se il Panaro, la Secchia, la Lenza, la Parma, il Taro, e tanti altri collocati più sopra hanno portato seco dalla natura questo diritto di traversare le paludi fraposte, e di spingersi fino nel Po; o se gli abitatori delle loro riviere hanno ottenute dalla ragione delle genti la facoltà di portarli fin colà inalveati, e ristretti fra gli argini, e di essiccare per tal modo le loro campagne; sio a vedere, che al Reno solo, e a' soli Bolognesi sia toccato cotesto disgraziato privilegio, che il centro delle loro acque debba essere perpetuamente nelle paludi con sommerisione delle loro pianure, senza che ne agli Uomini, nè alla natura medesima sia lecito di condurle più oltre. E quando finalmente il ricetto naturale del Reno dovesse pur essere nelle paludi, io non so, che vi sieno nè le più capaci, nè le più profonde del medesimo territorio di Ferrara, sul quale spandevansi veramente non solo il Reno, ma eziandio il Po, e gli altri fiumi, come fu quello, che è costituito (b) nella più bassa parte di questa pianura. Se dunque si pretendeva dover sempre rimaner le cose, a riguardo del Reno, nella loro antica condizione, non dovevano colle arginature separarsi dal Reno, e dal Po quelle paludi, che la natura non ne aveva separate. Si dovevano lasciar correre i fiumi a loro talento per quei luoghi più bassi, e così avrebbe il Reno medesimo insegnato, quali fossero le paludi destinategli per centro dalla natura, o piuttosto avrebbe mostrato non poter essere per ultimo termine alcuna palude, ma quel medesimo Po, che è pur l'ultimo termine di tutti gli altri fiumi adiacenti. Ora che le
an-

(b) *Borsoli Stato delle Entrate di Ferrara pag. 63. §. Portento.*

antiche paludi, le quali, per parlare co i termini d'un loro Istórico (i) *Ferrara aveva ai fianchi*, si sono messe a cesperto con robusti ter-
rapieni, e che di vantaggio quei pochi avanzi, che ne rimanevano di
quà dal Po, sono oramai ripieni di terra, qual farà quella Padusa,
in cui la legge della natura vuol che si scarichi il Reno? Forse le
campagne più altre del Bolognese? Ma questo non è un volere, che
il Reno entri nelle paludi; è un pretendere, che egli faccia una palu-
de di tutta la pianura, per la quale egli scorre. Vasta, e spaziosa
Padusa farebbe costessa, che si potrebbe dilatare fin dove portasse il
livello, a cui piacerebbe ad essi di alzare i loro argini.

Per fine que' medesimi Autori, e ne' medesimi luoghi, ove han-
no scritto, che il ricetto del Reno fosse anticamente questa loro im-
maginata Padusa, cioè il Prisciano, e l'Alberti (k) hanno eziandio
assertato, che essa era il termine, nel quale metteva capo il Panaro.
Niuna ragione può dunque esservi, che questi due torrenti non si trat-
tino del pari, e che all'uno di essi si accordi pacificamente lo sbocco
nel Po, e all'altro si pretenda negato dalla natura il diritto d'entrarvi.

Ma lasciando oramai questa lunga digressione, e passando a' tem-
pi più recenti, ed a più chiare prove del corso del Reno nel Po, e-
gli è certo, che dell'anno 1116, cioè molto prima dell' origine del
Po di Venezia, quando il Po di Ferrara già ristretto in un alveo era
quell' unico tronco, che portava tutte le acque di quel fiume, prati-
cavano i Bolognesi per lo Reno fin dentro al Po la loro navigazione,
come si raccoglie dal Privilegio conceduto loro da Arrigo V. Impera-
dore, e registrato dal Ghirardacci (l) nelle Istorie di Bologna, col
quale si concede loro di navigare il Po per ogni parte senza alcuno
aggravio di gabelle, e massimamente a Ferrara, e si proibisce a chic-
chessia di fare contra il volere de' Bolognesi edificio alcuno nel Reno,
che ne impedisca la navigazione. Dal che chiaramente si scorge, che
il Reno andava a metter capo nel Po, e se non vogliamo prendere a
indovinare, che egli si portasse per lunghissima strada nel Po di Pri-
maro, converrà confessare, che sboccasse nel principal tronco di so-
pra alla divisione di Primaro, e di Volana, ove la dirittura del suo
corso lo porta, e dove appunto il Biondi (m) afferma d'averne vedu-
to il letto abbandonato, come di sopra fu detto.

Ma ciò si rende ancora più manifesto dall' osservare lo stato del
Reno ne' tempi susseguenti, ne' quali chiaro apparisce, che egli aveva
termine immediatamente nel Po, non dovendosi da un tempo all' al-
tro

(i) *Pigna Ist. Est. pag. 258.* (k) *Alberti Ital. pag. mibi 296. ove cita il Prisciano*,
e pag. 314. e altrove. (l) *Ghirardacci Ist. di Bologna lib. 2. pag. 62.*
(m) *Biondi. Ital. cap. Romandiole pag. 351.*

tro presumere mutazione senza un ragionevole fondamento. Acurfio, che fece le Chiofe alle Leggi, e che visse, e fu sepolto in Bologna, nè poteva certamente ignorare un fatto, che sì comunemente era noto, afferma, (n) che il Reno concorreva a rendere navigabile il Po, e che, se egli con altri fiumi non vi avesse messo capo (*non immittas caput*) meno atto farebbe stato il Po a navigarsi. Fioriva questo Scrittore intorno al 1250, nel qual tempo già si era cominciato a formare alla Stellata il ramo di Venezia.

Un secolo dopo, cioè verso il 1350. Bartolo, Laureato anch' egli nell' Università di Bologna, e che ben si può presumere pratico di questo affare, insegna, (o) che i Bolognesi avevano diritto di divertire acqua dal Reno (come la divertivano mediante la chiusa di Cafalecchio, edificata (p) secondo il Ghirardacci del 1208.) atteso che l'acqua suddetta ricadeva poscia nel Po, come se dicesse, che il Reno anch'esso vi entrava, benchè per altra strada. La quali due autorità fanno intendere, che fin da' primi secoli dopo l'origine del Po di Venezia (seguita l'anno 1152. come di sopra si è detto) cominciava a farsi sensibile la mancanza dell'acqua in quello di Ferrara, e a renderli malagevole la navigazione, e che a quel tempo non si aveva già apprensione, perchè il Reno vi entrasse, ma gelosia, perchè l'acqua non ne fosse altrove deviata.

Che poi ne' tempi susseguenti, cioè verso l'anno 1400, il Reno sboccasse nel Po, troppo chiaramente lo afferma Angelo Giureconsulto, (q) soggiungendo insieme, che avanti di arrivare al Po si mischiava con altri fiumi; il che s'accorda perfettamente a quel, che ne dice il Biondi (r) raccontando, che a' suoi giorni, che vuol dire intorno al 1450. questo torrente unito a Lavido, alla Sammoggia, al Panaro, e al Formigine si scaricava al Boudeno nel Po, il che pure si conferma da quanto riferisce Gasparo Silingardo (s) nel Catalogo de' Vescovi di Modena, scrivendo, che il Reno del 1451. passasse tra la Villa di Casumaro, e la Terra del Finale; nelle quali vicinanze dovea egli congiungersi col Pauaro. E sebbene pare, che il Biondi attribuisca questa unione al caso, o alla natura, si raccoglie nulladimeno dalle parole di Angelo, che ciò fosse per deviazione del Reno fatta da' Bolognesi, i quali scusa egli da ogni colpa, atteso che le acque di questo venivano ad ogni modo a cadere nel Po, sibbene per un alveo diverso da quello, per cui prima solevano entrarvi. Le vesti-

gie

(n) *Glossae in verbo uile l. 1. ff. de Fluminibus.* (o) *Bartol. in l. 2. n. 1. in fine ff. de Fluminibus.* (p) *Ghirard. ist. di Bol. lib. 4. pag. 1.* (q) *Ang. l. 1. §. Quominus, & l. Non autem ff. de Fluminibus* (r) *Biond. cap. Romandio- la pag. 352.* (s) *Silingard. Catal. Episc. Mutin. pag. 123.*

gie dell'alveo, per cui Reno entrava allora nel Panaro, furono riconosciute dalle Parti nella Visita di Monsignor de' Medici l'anno 1538. secondo che si asserisce nell' accennata Raccolta pag. 67.

Tutto ciò si trova scritto intorno al corso del Reno prima dell' anno 1460, cioè avanti che fra' Bolognesi, e Ferraresi seguisse sopra di ciò convenzione alcuna; onde da questa serie di fatti si rende manifesto o l' errore, o l' impostura di quelli, che pretendono essere stato ricevuto il Reno nel Po la prima volta per mera grazia, e concessione de' Duchì di Ferrara, il detto de' quali è però meritamente rigettato da D. Scipio de Castro, da Monsignor Corfini, e dagli Eminentissimi d' Adda, e Barberino nelle Relazioni, che hanno date sull' affare di queste acque. (r)

Nell' anno 1460. cade la prima convenzione fra il Duca Borso di Ferrara, e i Bolognesi, di cui serbasi l' istrumento nell' Archivio di Bologna. Nel mandato di procura, che fa il Duca suddetto in persona del Cavaliere Paolo Costabile, si esprime avere il Reno rotti i suoi argini, e abbandonata la solita strada con grave danno non meno de' Ferraresi, che de' Bolognesi. Si fa menzione delle istanze fatte al Duca tanto dal Cardinale Vescovo di Bologna per l' interesse, che aveva nelle Terre di Cento, e della Pieve, quanto dal Sommo Pontefice per quello del territorio di Bologna, perchè si assegnasse concordemente al Reno un alveo; e perciò si dà facoltà al Cavaliere suddetto di deliberare sopra tal particolare col Vescovo, e coi Rappresentanti di Bologna, e di dar anche effetto alla deliberazione coll' escavare il nuovo alveo, e munirlo d' argini, dichiarandosi di ciò fare, e col fine di far cosa grata a Sua Santità, ed anco *pro bono pacis, & concordiae tam nostrarum, quam alienarum partium*. Segue la parte dispositiva dell' istrumento, nella quale si assegna la strada al Reno incominciante da' soliti suoi argini nel contado di Cento, e se ne descrive il proseguimento fino sul contado del Bondeno in Po di Ferrara, non già per Valli, o paludi, ma vicino a torri, a boschi, a strade, ed a chiaviche. Si stabilisce all' alveo la larghezza di 24 pertiche compresi gli argini, i quali si debbano fare della conveniente altezza, e grossezza per sostenere le acque non solamente del Reno, ma eziandio del Po nel tempo delle escrescenze. Promettono le Parti l' osservanza del concordato colle più forti clausule. Solamente resta in sospeso, a spese di cui debba farsi quella parte dell' alveo, che dovea passare per lo Stato di Ferrara, come anco il ponte da fabbricarsi sopra il Reno al suo sbocco nel Po, intorno al che debbano le parti accordarsi prima di metter mano all' opera. Che

(r) Scip. de Castro nella Rac. di Scritture ec. pag. 101. §. Ora uno, e §. Ma perchè, Corfini relat. §. Che il Reno. Rel. d' Adda, e Barb. §. E finalmente.

Che questa avesse effetto, lo mostrano i vestigi dell'alveo di Reno, che furono riconosciuti nella visita Corlini, ove sotto li 8. Gennaio 1625. nel far le misure della festa diversione si descrive alle Dozze, presso al Bondeno, il sito, ove Reno scorreva in Panaro, cioè nel Po, che ivi col Panaro si congiungeva. E così pure nell'ultima visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberino si riscontrano sotto li 6. Maggio 1693. le orme della Samoggia vecchia, e di Reno vecchio a Ponente della Terra di Cento. Dopo l'anno della Convenzione suddetta, e prima del 1500. scriveva le sue Istorie di Venezia il Sabellio, il quale non ci lascia dubitare, che a' suoi tempi non entrasse il Reno nel Po di sopra a Ferrara, affermando egli (u) che il Po suddetto fra questa Città, e la Scellata riceveva più fiumi, che dentro di esso in quel breve spazio s'introducevano (*pleraque flumina, quæ brevi spatio se illi insinuant*) il che non direbbe, se in quel tratto avesse avuta foce il solo Panaro. Ben si fa che il Reno deviò poscia dal nuovo corso con altre rotte, e gettossi nella palude Sanmartina, e nelle vicine pianure; e allora fu, che i Bolognesi profittando delle torbide di esso, le condussero a fare quelle alluvioni, che come di fresco seguite, descrive F. Leandro Alberti (x) al Poggio de' Lambertini, a S. Prospero de' Piatesi, ed in altri di que' contorni, ne quali, se stagnavano allora le acque, ciò non era, perchè que' luoghi fossero avanzi delle antiche Valli, ma per le rotte che precedettero l'anno della convenzione 1460. mentre avanti quel tempo il Biondi (y) nell'annoverare i medesimi luoghi, non li mette nella Padusa (così chiama egli co' moderni le acceunate paludi) ma fra la Padusa, il Reno, e la Città di Bologna. Anco il Duca Ercole Primo colmò allora colle torbide la Sanmartina, ma non potendosi interamente goder di queste bonificazioni, fin che il Reno non ne fosse rimosso, afferma l'Alberti nel suddetto luogo, che il medesimo Duca fu contento, che egli sboccasse nel Po sopra Ferrara da quattro miglia.

Corse a questo modo il Reno fino a' tempi del Duca Alfonso, sotto il cui governo coll'occasione di nuove rotte si venne l'anno 1522. in tempo del Pontificato d'Adriano VI. a nuovo contratto co' Bolognesi. Nell'istrumento di questo, che nel contesto vien chiamato non di concessione, ma di transazione, (2) e concordia, vi sono otto Capitoli, ne quali si stabilisce di condurre il Reno nel Po nel luogo detto la rotta di Madonna Silvia a Po rotto, chiaramente esprimendosi nel Cap. 1. che debba andarvi per l'alveo vecchia, dove era solito di andare avanti, che facesse l'alveo nuovo, o rotta dell'anno passato, e riprendosi nel

ter-

(u) Sabellio. *Hist. Venez.* lib. 1. dec. 4. (x) *Leander pag. mibi 113.* (y) Biondi, *cap. Romandiola pag. 351.* (2) *Raccolta di Scritture etc. pag. 97.*

terzo, che egli era solito a entrare in Po sopra l'assegnata rotta, onde è manifesto, che questa non fu nuova immisione, ma restituzione del Reno nel Po, in tegno di che l'Alberti, che prima aveva riferita l'introduzione fattane dal Duca Ercole, di questa seconda non fa menzione alcuna.

Ma poco dopo parendo ad Ercole II. Duca di Ferrara (sono parole del medesimo F. Leandro) (a) che si riempiesse il letto del Po per il Reno, tenne modo, e via, che rotto l'argine di quello, che lo teneva stretto, sboccò negli antedetti luoghi già efficcati, e così un'altra volta furono tutti empiuti d'acqua fino all'argine del Po. Ciò fu dell'anno 1542. comechè F. Leandro dica circa il 1543. e diede occasione a' nuovi contrasti co' Bolognesi, a favore de' quali scrivendo Mariano Socino (b) non mette in dubbio, che l'antico, e natural corso del Reno non fosse quello di entrare nel Po, e più in poca distanza dal luogo, ove era stato ultimamente ricevuto del 1522. A questi litigi impose fine Papa Paolo III. obbligando il Duca con suo Breve spedito li 5. Dicembre 1542. (c) a far rialzare quell'argine, e a ricever come prima le acque del Reno, a tenore dell' accennata convenzione.

Proseguì dunque egli il suo cammino nel Po di Ferrara fino all'anno 1604. benchè appena si può egli dire, che o il Reno, o il Panaro sbocassero più allora nel Po di Ferrara, quando questo non riceveva quasi più acqua del Po, fuorchè nell'escrescenze di questo fiume. Già fin dal tempo del taglio di Sicardo, essendosi divisa in due tronchi l'acqua che prima solea portarsi per un solo, convenne, che nell'antico ramo si scemasse la forza del corso a misura dell'acqua, che se ne divertiva, onde tra le torbide, che quello riceveva del Panaro, e del Reno, e tra quelle, che egli da se stesso portava, cominciò ad elevarsi, ed a ristringersi il fondo nelle parti superiori, ed a proporzionare la sua pendenza, e la sua capacità a quella quantità d'acque, che vi era rimasta. Un riscontro evidente di cotesto empimento del Po di Ferrara fin da' primi anni, dopo la rotta di Sicardo, si deduce da alcuni rozzi versi scritti l'anno 1216. che il chiarissimo Signor Bernardo Trivisano nel suo Trattato della Laguna di Venezia (d) riferisce da un antico manoscritto, e che piaciemi di qui registrare:

*Annis biscentum sedecim, & mille gregatis
Experiae Padus, qui flumina ducis ad aquar*

Tem-

(a) Leandro pag. mibi 315. & 315. vers. (b) Marian. Socin part. 3. conf. 60. n. 47. & n. 52. §. Præterea, item n. 61. §. Non obstat. (c) Raccolta di Scritture. &c. pag. 99. (d) Trivisano della Laguna di Venezia pag. 23.

*Tempore Phaetontis radiis obfistere Solis
Qui potuit parvo, stat sic ardore restrictus,
Ut sine pupe volens Animal pertranscat amnem.*

da' quali si manifestò essersi potuto in quell'anno passare il Po a guado, del che, sebbene si adduce per cagione la soverchia siccità, e l'ardor del Sole, egli è tuttavia certo, che per qualunque siccità non si sarebbe il Po ridotto a tanta magrezza d'acqua, se il fondo di esso non fosse stato di già elevato, e ristretto dalle deposizioni, per essersi divertita per lo nuovo ramo gran parte dell'acque. Noi abbiamo anche osservati di sopra nell'autorità d'Accursio, di Bartolo, e d'Angelo indizi non oscuri di qualche disputa insorta ne' tempi susseguenti intorno al poterli, o non poterli da' Bolognesi derivare dal Po l'acqua del Reno, il che fa conoscere, che il Po di Ferrara ne cominciava già a scarfeggiare. Il Sabellico (e) afferma, che questo braccio del Po riacquistava coll'unione de' fiumi, che in breve spazio vi si scaricavano (cioè del Panaro, e del Reno) le forze perdute nella diramazione di Ficheruolo, come se dir volesse, che dalla Stellata allo sbocco del Panaro egli era povero d'acque; onde mi pare, che da ogni parte se ne renda evidente fin da que' tempi l'interramento, che da altri viene senza fondamento riferito solamente al XVI. secolo, e dopo l'anno 1612.

Egli è bensì da credere, che molto più vantaggiosa costituzione, per impedire il riempimento nel Po di Ferrara, fosse quella, quando il Reno vi sboccava unito a Panaro, che quando vi fu mandato dal Duca Ercole per foce separata; mentre in quest'ultima maniera quel lungo tratto fra gli sbocchi de' due torrenti portando minor copia d'acque, di quel che prima facesse, non poteva non elevarsi, e restringersi più che per l'addietro.

Comunque fosse di ciò, egli è certo, che la rotta di Ficheruolo non potevasi chiudere per ogni sforzo fattone da' Ferraresi (f) fu finalmente lasciata correre liberamente; e provveduto con argini, che ella non inondasse più le campagne, venne a formarsi il Po di Venezia. Crebbe poi egli col proseguimento del tempo, e come quello, che aveva corso più breve, e più veloce, venne appoco appoco dilatandosi, e profondandosi, ma si richiedettero più secoli, prima che si riducesse alla presente capacità. Coll'assorbire che egli faceva, e tirare a se le acque, prevalse finalmente all'altro di Ferrara. A misura di ciò crescevano in questo le deposizioni, e col crescere delle deposizioni sempre più si rendeva egli incapace di ricevere le acque;

Tom. V.

S

on-

(e) Sabellico. *Hist. Venet. lib. 2. dec. 4.* (f) Prisciano appresso Leandro pag. mil-
le 344. vers.

onde era ridotto a tale, che da Monsignor de' Medici, mandato l'anno 1538. da Paolo III. a visitarne le palificate, che si facevano dal Duca Ercole II. per obbligar pure il Po a tener la strada di Ferrara, fu ritrovato quasi asciutto. (g) Ciò tuttavia si dee intendere nella parte più alta, e più vicina alla diramazione, mentre si fa, che in altri liti aveva considerabile profondità, che si mantenne quasi per tutto il corso di quel secolo, e per altro ne' tempi dell'escrescenze l'acqua del Po, non ostante l'elevazione suddetta del fondo del ramo di Ferrara, vi entrava, e correva verso quella Città.

Ma ne' tempi, che il Po era basso, venendo le piene del Reno, come pure quelle del Panaro, in vece di rivolgersi verso Ferrara, s'incamminavano all'insù verso la Stellata, ed entravano nel Po grande, come da alcune scritture de' Ferraresi date l'anno 1577. e dal detto del Cavalier Pacciotti, di Cesare Mengoli, e di Giovan Batista Aleotti, chiamato l'Argenta, celebre Ingegnere Ferrarese, si dimostra nella suddetta Raccolta di Scritture. (h) Per modo, che può veramente dirsi, che nel fine del secolo XVI. e il Panaro, ed il Reno avessero piuttosto lo sbocco nel Po grande, che nel Po di Ferrara.

E certamente se poco dopo, seguita che fu la devoluzione di quel Ducato alla Santa Sede, ad istanza de' Ferraresi, e col pretesto dell'escavazione di quel ramo, supposta a Clemente VIII. opera facile, e di breve tempo, non fosse stato il Reno, per consiglio del P. Spennazzati, deviato per un *interim* dal suo corso, e tagliato di nuovo nelle Valli, il che seguì l'anno 1604. (i) la presente quistione intorno al recapito di questo fiume sarebbe finita. Chi può dubitarne? Il Panaro, che fu lasciato correre a suo talento, finì di fare, quel che aveva cominciato. Fece suo proprio letto quella parte del ramo di Ferrara, che portava l'acqua del Po dalla Stellata al Bondeno, e voltò la pendenza a rovescio dal Bondeno alla Stellata. Si fece nel 1622. un terrapieno, o intestatura nell'argine già sinistro del Po di Ferrara, ora destro del Panaro, al Bondeno, che impedisse a questo di correre ad altra parte, che al Po grande. Questa intestatura tagliavasi nelle massime piene del Po, acciocchè egli avesse il suo solito sfogo da quella parte, ma conoscendosi (k) ciò essere di poca utilità, e per altro portar seco considerabil soggezione, ed incomodo alle parti inferiori, fu del 1638. tralasciato di praticar quel taglio, e così non solo il Panaro fu perpetuamente confinato nel Po grande, ma vi fu anco obbligata a correr quella parte dell'acque del Po,

(g) Raccolta di Scritture pag. 40. (h) Pag. 51, 66., e 91. (i) Breve di Clemente VIII. 22. Agosto 1604. nella raccolta Gr. Scritture Spennazzati nella raccolta pag. 509. (k) Castelli della misura dell'acque. Coroll. 13.

Po, che già veniva verso Ferrara. Se una simile provvisione si fosse presa per lo Reno, o se senza prendere provvisione alcuna si fosse solamente lasciato correre l'uno, e l'altro fiume, dove più lo portava la Natura; chi non vede, che il Reno si farebbe anch'esso introdotto nel Po grande, come pur oggi sarebbe, se dalle gran macchine degli argini non ne fosse a viva forza distornato?

Quello che sia poi succeduto del Reno dopo la diversione del 1605. non accade raccontarlo. Egli è troppo noto per l'eccidio, che ne è seguito del territorio di Bologna. Postasi prima in silenzio, e poi anche conosciutasi per impossibile (1) l'escavazione del Po di Ferrara, che servì di pretesto alla diversione del Reno, si è prolungato l'*interim* delle Valli a 112. anni. Intanto il Reno, rotto sul principio gli argini circondari, che dovevano frenarlo, tra quelle cominciò a versar le sue acque sopra le campagne più fertili, e ad inondarle per lungo tratto. Quindi formatosi appoco appoco sopra di quelle la pendenza necessaria al suo letto, si è alzato col fondo ad una prodigiosa altezza, non solo di sotto, ma anche di sopra al luogo della diversione, e con ciò ha fatto di se medesimo una gran trincea agli secoli delle campagne, che sono stati costretti ad elevarsi di superficie, spandendo sopra di quelle, fino a poter aver esito sopra il fondo del Reno così elevato; anzi correndo colle sue torbide in tempo di piena per le bocche di quelli, gli ha rispinti addietro a contrario del loro solito corso, interrandone per lungo spazio i letti. Ha intersecata la navigazione, che per le Valli si praticava da Malalbergo a Ferrara, ed essendosi questa trasportata in diversi luoghi con lunghissimi giri, si è finalmente quasi affatto perduta. Si è gittato tra que' canali, che servivano di icolo alle Valli suddette nel Po di Primaro, e gli ha fatti suo proprio alveo. Le bocche, le quali gli erano state assegnate fin dal tempo della diversione per trasmettere nel Po suddetto le sue acque chiarificate tra le Valli, sono restate chiuse o da opere manufatte, o dalle medesime sue torbide, e ridotte ad una sola, impedita anch'essa da travature appostevi da' Ferraresi per escluderlo, se possibil fosse, anche da quello, e per obbligarlo ad aggirarsi con nuovi avvolgimenti sulle pianure da lui sommerse, ritorcendo il corso verso la propria origine. Si sono alzate montagne d'argini, per mettere a coperto da questo fiume quelle medesime Valli Ferraresi, nelle quali fu mandato a vagare, divenute col proseguimento del tempo, e a costo della rovina del Bolognese, belle, e doviziose: tenute, attraverso delle quali indarno ha egli fatto sforzo più volte di aprirsi la strada verso il Po; e messe quelle in sicuro, si è preteso, che la

S 2

spon-

(1) *Relazione d'Adda, e Barberini* Della linea del Po grande §. E' una gran riprova.

sponda del nuovo letto, che guarda verso il Bolognese, resti senza difesa d'argini esposta alla discrizione delle acque. Nel tratto superiore al luogo della diversione ha convenuto elevare a proporzione le arginature, per mantenere il Reno col fondo in aria, il che non potendo oramai più riuscire in tanta altezza, va egli tutto giorno squarciandole con rotte, che lo portano sempre a scorrere sopra le più alte parti del territorio di Bologna, e a farsi nuovi alvei più vicini alla Città, e di queste rotte due sono di fresco accadute alla destra, cioè verso il Bolognese, una detta Panfilia, o di S. Agostino, che seguì sul fine d' Ottobre 1714. e un'altra, che è superiore alla prima sul territorio della Pieve, denominata di Cremona, che succedè ne' primi giorni del corrente anno 1716. per la quale si versa ora tutta l'acqua del Reno. Il Po di Primaro gonfio di queste acque, benchè lentamente in esso introdotte; non essendone capace, le tramanda nelle Valli inferiori della Romagna per quelle medesime bocche, che erano destinate allo scolo di queste; e in tempo di piene, gonfia a segno di toccar quasi la sommità degli argini, minacciando continue rotte sopra il Polesine di S. Giorgio, parte riguardevole del territorio di Ferrara, e sopra le Valli di Comacchio, che già sono in punto di perdersi, e così non vi è Provincia dal Reno fino al mare, che non ne riceva inestimabili danni. Il paese sommerso solamente sul Bolognese è per lo meno di 60. miglia in giro. La parte più bassa di questo, che nell'escrescenze ha sopra di sé 14, o 15. piedi d'acqua in altezza, è più alta della superficie ordinaria del Po alla Stellata (m) 6. ò 7. piedi in circa; onde, se le opere manufatte non l'impedissero, non vi resterebbe sul Bolognese nè pur un palmo di terra, che non si potesse asciugare. Quello poi, che sta per sommergersi, è poco meno, che tutta la pianura. Da un anno all'altro si alza il livello dell'inondazioni a misura che si empiono, e si restringono dagl'interramenti i seni più profondi: e come pochissima è la pendenza pella pianura suddetta, così a poca elevazione dell'acque corrisponde un gran tratto di paese inondato. In tal modo vien formandosi una palude di una buona, e fertile Provincia, quando all'incontro quella, che si è preteso di preservare, non era (per detto degl'istorici nazionali) che una formal palude. (n)

Io non ho raccontati fin' ora questi fatti, che per mostrare, che il Reno è sempre stato portato dalla natura ad unirsi col Po, che egli è andato a cercarlo, ovunque il Po si sia ritirato; che

gli

(m) Risulta dalle livellazioni fatte nella visita del 1693. (n) Sardi *Ist. Ferr.* pag. mibi a. seg. pag. 53. seg. *Pigna Ist. Estens.* pag. 158. *Bartoli stato delle Entrate Eccl.* pag. 339. S. Valli;

gli uomini hanno molto meglio intesa, e secondata questa inclinazione della natura ne' tempi addietro, che ne' più freschi; e che egli non può essere trattenuto fuori del Po senza violenza, e senza estermio delle Provincie adiacenti,

C A P I T O L O I L

QUAL' INTERESSE SI POSSA PRESUMERE, CHE ABBIANO LE PROVINCE SUPERIORI DI ESCLUDERE IL RENO DAL PO.

A Tteso tutto ciò, che fin ora si è detto, parrà certamente alle persone indifferenti nuovo, e maraviglioso assunto quello de' dotti Autori delle due mentovate Scritture, i Signori Ceva, e Moscatelli, nel pretendere che il Mantovano, e le altre superiori Provincie abbiano tanto interesse di opporsi alla riposizione del Reno nel Po, che ora s' intende da' Bolognesi di conseguire in virtù delle disposizioni emanate da Roma; quasi che ciò fosse un ingiungere al Po servitù nuova, e non piuttosto un continuare in quel possesso, che sempre hanno avuto di mandarlo a quel termine; fondato non solo sull' antichissimo dritto della natura; ma anco sulla prescrizione, che il corso di tanti secoli ha loro conceduta, e su i giustissimi titoli di patti, e di convenzioni co' loro vicini; conducendo sempre le acque di questo fiume in tutto il loro tratto per paese soggetto non ad altro Principe, che alla Santa Romana Sede.

Che se pure da 100. anni in circa, hanno tollerato i Sommi Pontefici, che egli si trattenesse fuori del Po, ciò non è stato, nè per convenzione co' Signori Mantovani, nè per alcuna loro istanza, che mai intorno al Reno non si è sentita; ma per provvisione prela da quelli ne' loro stati, e con espressa riservazione (a) di rimandarlo al pristino corso, seguita che fosse l'escavazione del Po, che allora si stimava possibile; dal che non possono i Bolognesi aver perduto il diritto di tornarlo a far correre, dove prima correva, ora che l'escavazione suddetta più volte tentata non ha mai potuto aver effetto, nè i Sigg. Mantovani avere acquistato quello di chiudergli l' antica sua strada, nella quale, se egli avesse continuato il suo viaggio, farebbe oramai introdotto nel Po grande, come di sopra si è dimostrato.

Questa acquiescenza de' Signori Mantovani per tanti secoli, e in congiuntura di tante mutazioni di corso, seguite nel Po, nel Reno,

Tom. V.

S 3

e nel

(a) Breve di Clem. VIII. §. Cum vero aqua Padis, nella Raccolta Gr. pag. 208.

e nel Panaro, fa ben intendere non essere mai stato giudicato da' loro Ingegneri avere quella Provincia, che fare col Reno. Non v' ha memoria, che per parte dello stato di Mantova si facesse opposizione alcuna (per non parlare de' più antichi tempi) dell'anno 1460. quando il Reno per convenzione col Duca Borso fu condotto al Bondeno nel Po: non dell'anno 1522. quando per patto col Duca Alfonso gli fu assegnato l'alveo a Po rotto; non del 1542. quando il Duca Ercole fu obbligato a rimetterlo di nuovo nel suo primiero alveo, per cui abbiamo veduto, che egli s'incamminava più verso il Po grande, che verso Ferrara. E se l'anno 1577. quando da Papa Gregorio XIII. si consultò di levarlo dal Po di Ferrara, e di ricapitarlo altrove, fosse egli stato rivoltato in Po grande, come proponevano molti Ingegneri, e specialmente D. Scipio de Castro, (b) o se l'anno 1604. in vece di fargli un taglio, che lo divertisse nelle Valli, vi fosse stata fatta una intestatura nell'alveo di Ferrara, che l'obbligasse a correre in avvenire, dove già aveva cominciato ad incamminarsi, come era parere dell' Aleotti (c) da lui proposto, anche a nome della sua Città, l'anno 1600. e raccomandato a' posteri nelle Scritture, che lasciò stampate; o se finalmente fosse egli stato mandato ad unirsi col Po grande per altra strada; che si farebbe allora opposto per parte di Mantova? Nulla certamente. E per assicurarsene, batta vedere, se fosse opposta cosa alcuna, quando poco dopo, cioè nel 1618. avendo il Cardinal Serra Legato di Ferrara, conosciuto i perniciosi effetti, che ne seguivano, ben presto lo restituì nel Po grande; (d) o quando del 1622. con l'intestatura fatta al Bondeno il medesimo torrente fu obbligato rivoltarsi del tutto verso la Stellata; o quando del 1638. tralasciandosi di tagliare la suddetta intestatura, fu rispinta nel Po grande, oltre l'acqua del Panaro, anche quella parte del Po, che prima nelle massime escrescenze aveva sfogo per l'alveo di Ferrara. Non si è mai dagl' Ingegneri di Mantova temuto per l'addietro alcun danno dal Reno o congiunto, o disgiunto dal Panaro, o sbocasse nel Po di Ferrara, o volgesse verso quello di Venezia; non si è avuto terrore de' rigurgiti di Panaro; non si è fatta difficoltà di lasciar ridurre nel tronco principale tutta la corrente d'un gran braccio del Po, e se si fosse fatta, già l'esito ne avrebbe per lo spazio quasi d'un secolo comprovata l'insufficienza; ed ora solo, da che si tratea di sollevare la Provincia di Bologna, oppressa, e quasi desolata dalle inondazioni, si aprono gli occhi, e si grida sovraffare da questo torrente l'eccidio della Città, e del Ducato di Mantova, e di tutta la Lombardia.

Ma

(b) Scip. de Castro nella Raccolta Gr. pag. 100. (c) Aleotti pag. 84. 89. e 101. Raccolta di Scrit. Gr. pag. 41. (d) Raccolta di Scritture Gr. pag. 8.

Ma se l'acquiescenza de' suddetti Ingegneri in ciò che riguarda il Reno, fa conoscere, che da essi non si è mai temuto alcun danno, quando egli vada nel Po, molto più lo fa intendere il consenso di tutti quelli, che hanno giudicato non potere tale immisione essere nociva ai medesimi Ferraresi, sul territorio de' quali, e per mezzo al cui stato si dovrebbe dare la strada. Già fin dall'anno, che egli ne fu divertito, conosciutisi i gravi danni, che ciò apportava al Bolognese, e alle altre inferiori Provincie, i Visitatori Apostolici spediti dalla S. Sede per apportarvi rimedio, e i Matematici indifferenti consultati sopra il medesimo affare, cominciarono a suggerire, come indispensabile necessità la restituzione del Reno nel Po. E sebbene il Sig. Moscatelli al §. *Non mancarono*, dice essere stati su questo affare *diversi i sentimenti*, ciò pur troppo è vero, se s'intende dei sentimenti delle Parti; ma non già, se di quelli de' Giudici, e de' Consultori, fra quali non si troverà pur uno, che nello spazio di tutto il secolo scorso, dando il suo parere sopra il rimedio delle inondazioni, sia venuto in altra, che in questa deliberazione. Tale fu il partito del Cardinale Gaetano, che ne propose anco l'anno 1610. la linea della diversione, detta Gaetana, che terminava a Lago scuro. (e) Tale quello del Cardinale Capponi, che più d'una ne esaminò, ed elesse finalmente quella di mandar Reno uniro col Panaro al Bondeno, verso la Stellata, e in parte la mandò ad effetto, rivolgendolo del 1622. il Panaro coll' interfeittura, altre volte mentovata. Tale quello di Monsignor Corsini, Prelato, come il Sig. Ceva lo chiama (cap. 1. art. 1. §. *Questo esperimento*) di molta autorità, e sapere, che dell'anno 1625, scelse anch'egli fra molte linee tutte indirizzate al Po grande, quella che dalla Botta Ghislieri portava il Reno in Panaro al Bondeno, e la cui relazione mostra quanto vanamente si temesse da' Ferraresi alcun danno alla loro Provincia. (f) Così pare giudicò il P. Abate Castelli (g) Autore chiamato dal Sig. Ceva (cap. 1. art. 1. §. *L'Abate*) il più celebre nella scienza de' fiumi, e dal Sig. Moscatelli (§. *L'Abate*) Uomo encomiato da tutto il mondo per la virtù sua, come primo Maestro dell'idrostatica, così il Baratterio, (h) e Giorgio Rivellini dalla Fratta (i) per tacere di quelli, che avevano suggerito il medesimo progetto avanti la diversione del 1604. sopra D. Scipio de Castro, (k) e l'Aleotti Ferrarese, (l) oppure di quelli, che dopo l'insinuarono, scrivendo a favore de' Bolognesi, come nella visita Borro-

(e) Raccolta Gr. pag. 20 & segg. (f) Relat. Corsini nella Raccolta Gr. pag. 19.
 (g) Relat. suddetta §. Tra le vie, e nel discorso del Castelli sopra la bonificazione Gr. nella Raccolta pag. 277. (h) Baratterio Archit. d'acque Tom. 2. pag. 185.
 (i) Raccolta Gr. pag. 132. (k) Raccolta Gr. pag. 99. (l) Aleotti difesa Gr. pag. 101.

mea il Caffini (m) e nell'altra del 1693. il Guglielmini, Matematici di Bologna, e finalmente di quelli, che scrissero solo incidentemente di tal materia, come il Bonini (n) il P. Riccioli Ferrarese (o) e il P. Millier de Chales (p) intitolato nella Scrittura del Sig. Ceva (cap. 1. art. 1. §. Per ultimo) *Ingegno grande, e vasto.*

I Sommi Pontefici Gregorio XV. ed Urbano VIII. (q) spedirono Brevi per l'esecuzione di tal disegno, il primo al Cardinal Capponi, e il secondo a Montignor Corsini, dopo che essi ebbero proposte le sopraccennate linee, ed essendone stata dalla morte del primo Pontefice, e dalla peste insorta a' tempi del secondo, e poi anche da' nuovi ricorsi de' Ferraresi frastornata l'esecuzione, ultimamente gli Eminentissimi d'Adda, e Barberino inviati del 1693. da Papa Innocenzio XII. dopo un anno di visite, di misure, e di contraddizioni ascoltate sul luogo. udito anche il parere del suddetto Caffini, allora Matematico Pontificio, e dell'Accademia Reale delle Scienze di Parigi, che da essi sopra tal proposito fu consultato, dichiararono col loro Voto emanato nel 1694. e pubblicato d'ordine della Santità di N. S. Clemente XI. nello scorso anno 1715. (r) non solo non essere dannoso a' Ferraresi, ma essere unico, e reale rimedio alle tre Provincie di Bologna, Ferrara, e Romagna, e delle Valli di Comacchio il condurre il Reno nel Po grande, proponendo anch'essi di unirlo col Panaro al Bondeno per linea poco diversa da quelle de' Visitatori suddetti, e quindi mandare amendue questi fiumi a sboccare alla Stellata; e coll'esame di tutti gli altri partiti da loro rigettati, conchiusero ogni altro rimedio fuorchè questo, essere vano impraticabile, pernicioso, e peggiore del male.

Ciò posto, se per detto d' uomini così celebri, approvato dagli stessi Sommi Pontefici, Sovrani di Ferrara, non può a quella Città, e Provincia recar' alcun danno l'introduzione del Reno nel Po, come mai sarà credibile, che lo apporti nelle parti superiori in lontananza di dieci, venti, trenta, quaranta, e più miglia dalla confluenza di questi fiumi? E pure pare, che così pretendano i Signori Ceva, e Moscatelli, e singolarmente quest' ultimo, che confessa al §. l' *Abate Castelli* essersi da quelli, che hanno consigliata la restituzione del Reno nel Po, solamente avuto riguardo, *come erano tenuti, al sollievo di que' Stati* (cioè di quelli della Santa Sede) e non a' *rislessi di quelli effetti, che a' vicini avessero potuto nuocere.* Ma può egli mai esser credibile, che

(m) *Raccolta Gr. per tot. Geogr. def. lib. 6. cap. 30.*
(n) *Donin. Tenore incatenato pag. 206.*
(o) *Riccioli. Raccolta Gr. pag. 115. e 128.*

(p) *De Chales de fontibus Gr. prop. 55.*

(q) *Riccioli.*

(r) *Relat. degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini cap. della linea del Po grande per tot.*

che succedano inondazioni in pregiudizio de' superiori, e che gl' inferiori sieno fuori di pericolo? Non è egli evidente, che se il Reno nel Po grande minacciasse sì gravi danni alle riviere del Mantovano costituite di sopra al suo sbocco, i medesimi, anzi maggiori pregiudizj sovrasterebbero al Ducato di Ferrara?

Si estendono questi due Stati, come è ben noto, dalla Stellata in sù, uno dirimpetto all' altro, il primo alla destra, l' altro alla sinistra del Po per un tratto di 16. miglia in circa fino al termine, ove il Mantovano si dilata poscia ad occupare l' una, e l' altra sponda. Sboccando dunque il Reno in Po alla Stellata, egli è manifesto, che la disposizione d' amendue le riviere suddette, almeno per lo tratto di quelle 16. miglia, quanto al poter ricevere danno dal Reno, sarebbe totalmente simile. Non farebbe il Po ringorgo sensibile a Fellonica, che non facesse il medesimo a Calto: non romperebbe a Sermido, che non minacciasse alla Massa, non potrebbe tormentar gli argini a Villanuova, che non li caricasse egualmente a Castel Nuovo: nè mettere in apprensione la riviera di Bonizzo, che non intimorisse ancora quella di Melara, luoghi collocati sul Po, uno a petto dell' altro, l' interesse de' quali non può non essere totalmente uniforme: anzi tanto peggiori conseguenze porterebbero a' danni del Ferrarese le rotte che seguissero dalla parte sinistra, di quel che potessero fare sul Mantovano le altre alla destra, quanto più lungo è lo spazio del Ferrarese, che potrebbero occupare le acque delle prime, correndo lungo il Po, e il Tattaro, verso il mare, che il tratto Mantovano, che coprirebbero le seconde, le quali uscirebbero ben presto dal confine di quello Stato per entrare sul Ferrarese. Anzi a che parlo io delle inondazioni, che avvenissero in quella parte, ove cotesti due Stati camminano a vista uno dell' altro? Ogni rotta, ed espansione, che superiormente accadesse, o nell' una, o nell' altra sponda del Po, anche nelle viscere del Mantovano, o delle più alte Provincie, ridonderebbe pur finalmente in pregiudizio del Ferrarese, mentre le acque procedenti da quella dovrebbero scolarfi in fine sul territorio di Ferrara, come in altri tempi, e particolarmente del 1705. l' esperienza ha pur troppo dimostrato, quando le rotte seguite sul Mantovano non meno a destra, che a sinistra del Po, e fino di sopra a Secchia, sforzando, e segnando attraverso gli argini de' fiumi influenti inferiori allagarono tutto il Polesine di Ferrara, e quello di Rovigo. E se il Sig. Moscatelli al §. *Così dunque* minaccia al Mantovano dall' introduzione del Reno il soverchiamento degli argini, non solamente per quel tratto, che questi lo fiancheggiano, ma anco per tutto lo spazio superiore del *Guaistallese, Parmigiano, Casalmaggiarasco, e Cremonese*; tutto ciò a più for-

forte ragione temer si dovrebbe per lo Ducato di Ferrara, che in fine farebbe il centro di tutte le Superiori inondazioni.

Perlochè poco avveduti farebbero stati gli accennati Soggetti, encomiati con tante lodi da' Signori Ceva, e Moscatelli, e poco maturo il giudizio de' Sommi Pontefici Sovrani di Ferrara, pensando solo in tutto lo spazio di un secolo a quello, che potrebbe fare il Reno nel Po di sotto alla confluenza di questi fiumi, e non vedendo il gran male, che sovrastrerebbe dalle parti più alte; nè si potrebbe dire, che essi avessero impiegate le loro attenzioni, *come erano tenuti al sollievo di quelli Stati della Santa Sede, proponendo una diversione; che coll' esporre a grave danno i vicini, finalmente ne tirava altrettanto sopra il territorio di Ferrara, che è forse la più bella parte di quegli Stati, a' quali essi si avvisavano di provvedere.*

Basterebbero, a mio credere, le notizie di fatto, e le presunzioni finora addotte, per far conoscere l'insistenza delle pretese, che risvegliano que' due per altro eruditi Scrittori. Ma perchè in negozio di tanta rilevanza non si vuol procedere con semplici presunzioni, ancorchè troppo forti, e convincenti, e perchè si desidera, che quella nobil Città resti paga delle candide, e sincere intenzioni, colle quali i Bolognesi domandano il loro sollievo, senza che le rimanga la menoma ombra di gelosia, che questo sia congiunto col pregiudizio d'un sì riguardevole stato, io parlerò in avvenire, come se il Reno non fosse mai stato nel Po, e come se mai non si fossero esaminati gli effetti, che egli vi produrrebbe, e rispondendo col miglior' ordine, che mi sarà possibile a tutte le opposizioni, che si leggono nelle due mentovate Scritture, farò vedere, con pace de' loro Autori, che dando effetto al Voto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini, il Ducato di Mantova, e le Province superiori, anzi che sentirne alcun de' difastri, che si temono, ne potrebbero ricever comodo, e beneficio,

C A P I T O L O III.

DELL' ELEVAZIONE, DELL' ACQUE DEL PO PER L' AGGIUNTA DEL RENO.

IL primo degli argomenti, che si adducono, e quello, su cui pare che si faccia maggior forza, è l'elevazione delle acque del Po, che seguirebbe per l' immisione di quelle del Reno; il qual effetto il Signor Ceva considera, o per rispetto all' incapacità dell' alveo, quando in tempo delle massime escrescenze del Po sopravvengono quelle del
Re.

Reno, o per rispetto agli scoli delle campagne, che a cagione di questo torrente potessero restare impediti, o differiti.

Considerando questa elevazione per rispetto all'incapacità dell'alveo del Po, dice il Sig. Ceva al Cap. 1. art. 1, doverli aver riguardo a più stati del Po, del mare, e del Reno, secondo che questi si troveranno, o in una, o in un'altra circostanza di altezza, i quali stati combina egli in 48. maniere, espresse con altrettante combinazioni di lettere; e dopo aver prima piantati fino a car. 11. alcuni fondamenti, co' quali vuol mostrare, che il Po per l'aggiunta del Reno dovrà ringorgare allo indietro per tutta la sua lunghezza, elevandosi maggiormente nelle parti superiori, e più lontane allo sbocco del Reno, che nelle inferiori (i quali fondamenti noi appresso esamineremo) passa a fare il calcolo dell'accrescimento, che in alcune di quelle combinazioni si farà dal Reno nel Po nel luogo dello sbocco suddetto, il qual accrescimento dee poscia, secondo lui, riuscir sempre maggiore di sopra alla confluenza. E sebbene il Sig. Moscatelli (al §. I. *Abate*) è di parere non potersi tale elevazione ridurre a calcolo per diverse ragioni, che egli ne rende, e che noi a suo tempo peseremo, nulladimeno il Sig. Ceva fa molto bene il conto di questo alzamento, e si assicura di trovare, quanto egli sia per essere, sulle misure d'una sezione del Po osservata a Lago scuro (che si può supporre eguale a un dipresso alla sezione del Po nel luogo della confluenza) certificandosi, che egli non farà maggiore, ma piuttosto minore di quello, che con sue calcolazioni ha trovato.

Mostra dunque in primo luogo, che nella combinazione AHI, cioè il Reno pienissimo in Po pienissimo, ma col mare basso, il Po farà per alzarli sopra il suo fondo fino a piedi $35 \frac{1}{2}$, e nel farne il calcolo si serve dell'altezza presente del Po senza Reno nelle sue massime escrescenze, la quale dice essere stata osservata nella sezione suddetta di piedi 35, per modo che l'elevazione riesce in questi supposti di $\frac{1}{2}$ d'un piede, cioè di once $9 \frac{1}{2}$, sopra il quale suo raziocinio alcune cose mi accade di osservare.

E prima egli suppone quel, che fra poco mostreremo esser falso, ma che per ora vogliamo menargli buono, cioè che nella considerazione di questo alzamento vi abbia da entrare l'intumescenza del mare, e che altro effetto debba seguire nel sito della confluenza di Reno col Po. venendo una piena del Reno sopra il Po pieno, quando il mare sia gonfio, altro, quando egli sia basso, il che non sarebbe vero, se non quando lo sbocco di Reno in Po si facesse in luogo, a cui giungesse l'effetto del rigurgito del mare, ma non già facendosi alla Stellata, o anche in altro sito inferiore per un tratto di molte miglia,

ove

ove non si risente nè punto, nè poco il crescimento, e il calo del mare, non solo negli ordinarij suoi movimenti di flusso, e riflusso, ma eziandio nelle più grandi, e veementi burrasche. E quando pur' anche l' effetto delle maree fosse sensibile fino alla Stellata, ciò non farebbe, che in isvantaggio del Signor Ceva; mentre in parità di circostanze minor altezza farebbe il Reno nelle sezioni del Po trattenute, e ristagnate dal mare, che nelle più libere, e più veloci, come insegna il Guglielmini (a) nel suo Trattato della Natura de' fiumi.

Ma dandogli per ora ciò, che egli vuole, e accordando ancora, che le altezze, dell' acque del Po sopra il suo fondo avanti, e dopo l' ingresso del Reno, nel sito della confluenza, debbano stare fra loro, come i quadrati delle radici cubiche della quantità delle acque del Po solo, e del Po congiunto col Reno (che è il fondamento del suo calcolo, ed è verissimo teorema dimostrato anche dal Guglielmini (b) contrario in ciò a' supposti del Castelli, del Barattieri, e di altri Scrittori di questa materia, non ancora a que' tempi bastantemente illustrata) come pure, che l' altezza dell' acqua del Po nella sezione suddetta sia nel tempo delle massime escrescenze di piedi 35. (il che confideremo tra poco) e finalmente, che l' acqua del Reno sia la trentesima parte di quella del Po, come dice sul principio, o pure la ventinovesima, come poi suppone nel primo calcolo (e di ciò ancora si parlerà più sotto) non so già intendere, come egli nel supposto di Reno pienissimo in Po pienissimo, ma col mare basso, si serva per un de' dati del suo calcolo dell' altezza dell' acqua del Po senza Reno de' suddetti piedi 35, cioè della massima, che egli suppone essersi mai osservata nel Po in quella sezione. Mentre, se il Sig. Ceva vuol pure, che l' alzamento del mare si risenta nel Po fino al luogo dell' introduzione del Reno, egli è ben forza, che quando poi il mare è basso, quale ora egli lo suppone, l' escrescenza del Po non sia delle massime, nè arrivi a piedi 35; contuttochè egli sia carico dalle acque di tutti i fiumi influenti; ma sì bene vi arrivi solo, quando di più il mare in queste supposizioni si trovi nella sua maggiore altezza.

E per ispiegar meglio il mio concetto domando; o il mare, quando si alza fa sensibilmente alzare il Po alla Stellata, ove si pretende inalveare il Reno, o non fa alzarlo sensibilmente: se no, dunque va a terra tutto il suo argomento, e il calcolo, che nelle diverse combinazioni del mare, col Reno, e col Po era fondato. Se fa alzarlo, dunque il Po pieno, quando il mare è alto, si eleva più alla Stellata, che quando il mare è basso; ma il più, che si elevi il Po alla Stellata, è pie-

(a) *Guglielm. della Natura de' Fiumi pag. 17. in fine.*

(b) *Guglielm. Aqu. Fluv. lib. 3. prop. 8.*

piedi 35. sopra il fondo (come egli suppone) dunque, quando il mare è basso, si alzerà ivi il Po meno di piedi 35. A che proposito dunque per far' il calcolo dell' elevazione in Po pieno, e in mar basso, si serve egli dell' altezza di Po senza Reno di piedi 35 ?

Consiste dunque l' equivocazione nel voler supporre il Po nello stato del suo maggior colmo, senza che vi concorrano tutte le cause, che secondo lui ne possono accrescer l' altezza. Quando si sono fatte osservazioni delle massime escrescenze del Po in un tal luogo, e si sono trovate v. gr. di piedi 35. sopra il fondo, coloro, che hanno indicati i segni di tali altezze, non si sono impacciati di cercare, se il mare fosse alto, o basso, nè se i fiumi influenti fossero, o non fossero pieni, o qual altra insomma fosse la cagione dell' intumescenza. Solamente hanno detto, che il Po non è mai passato un tal segno d' altezza a loro memoria, e tal segno è stato trovato alto sopra il fondo quella misura di piedi 35. O dunque era mai venuto il caso, che concorressero insieme tutte le circostanze di fiumi influenti pieni, di mare alto, e burrascoso, e se così vuole, anche di venti gagliardi spiranti contra la corrente nel Po, e insomma di tutte quelle cagioni, che contribuiscono a farne sollevare le acque, o non era mai venuto. Se nò, dunque, non essendo venute a memoria d' uomini, anzi nè pure nel corso quasi di due secoli (imperocchè noi mostreremo a suo luogo, che i segni d' escrescenza anticamente osservati nel Po sono anzi più alti, che più bassi di quelli, che in questi ultimi tempi si osservano, e ciò per l' abbassamento, che è seguito nel fondo del Po) non occorre fondare massima alcuna sopra un caso, che non è mai succeduto, e dobbiamo attenerci alle massime altezze osservate, e da quelle prender regola. Se poi è venuto, come è pur credibile in un sì lungo spazio di tempo, dunque, cessando una delle suddette circostanze cioè supponendo il mare non più nella sua massima altezza, ma in istato di riflusso, e di calma, non può il Sig. Ceva dare al Po pieno quell' altezza di 35. piedi, che al più potrebbe avere, se il mare fosse alto, come egli fa nel suo calcolo.

Nè già si creda, che il divario per questo conto sia piccolo, perchè il mare dalla sua estrema bassezza alla sua massima altezza si solleva piedi 3. (c) ed anche assai più nelle burrasche; e poi il Sig. Ceva vuole, che i ringorghi, sia de' fiumi, o del mare, riescano più notabili nelle parti superiori, che nelle inferiori, onde, secondo questo suo supposto (che tuttavia mostreremo esser falso) converrebbe dire, che il divario alla Stellata riuscisse anche maggiore di piedi 3. Rifacciasi dunque il calcolo, calando almeno questi piedi 3.
cioè

cioè con piedi 32. d' altezza nel Po pieno senza Reno, e in mare bailo, e si troverà il Po pieno con Reno aggiuntovi nelle medesime circostanze fare un' altezza di piedi 33. scarfi; onde potendone contenere gli argini del Po (anche nel suo supposto) fino a piedi 35. con quel più di vivo, che resta sopra le maggiori piene, come mostreremo a suo luogo, non vi è pericolo, che i piedi 33. cagionino inondazione alcuna.

Col medesimo equivoco camminano gli altri due calcoli delle due combinazioni C E I; cioè del Po in istato ordinario, del mare sommaramente gonfio, e di Reno pieno; e B E I cioè del Po, e del mare in istato mezzano, e del Reno pur pieno, nelle quali combinazioni non può egli supporre l' altezza del Po, come fa sempre, di piedi 35. figurandosi, che il mare o mezzano, o gonfio con tutta la furia dei venti sostenga il Po a quel medesimo segno, a cui si solterrebbe, se oltre il mare in burrasca, e i venti contrarj vi concorressero eziandio tutti pieni i fiumi influenti, che possono entrarvi, che appunto allora farebbe di piedi 35, cioè la massima osservata dagli uomini in due secoli.

Ma oltre questo falso supposto un altro ne fa egli allora; che è di volere, che le altezze dell' acqua del Po, prima, e dopo l' unione del Reno, stiano fra loro, come i quadrati delle radici cubiche delle quantità delle acque anche in questo caso, in cui la velocità del Po si ritarda dal contrasto del mare, quando tal proporzione non può sussistere in conto alcuno, se non in caso, che le velocità sieno libere, e stiano fra loro in ragione sudduplicata delle altezze; mentre essendo esse impedito, benchè si supponga nota la quantità dell' acqua avanti, e dopo l' unione del Reno, non si troverà però, che le altezze crescano in ragion de' quadrati delle radici cubiche, ma in proporzione assai minore; per modo che Reno aggiunto sopra il Po alto v. gr. 20. piedi, senza il contrasto del mare lo farà crescere molto più, che se egli fosse alto que' medesimi 20. piedi per lo ringorgo del mare, come dimostra il Guglielmini (d) con principj Idrometrici; onde la cosa va tutto al contrario di quel, che il Signor Ceva si avvisa, quando vuole, che maggior male possa fare il Reno in Po, quando questo sia gonfio dal mare, che quando sia turgido dalle proprie acque al medesimo segno d' altezza; il qual segno tuttavia non può mai, come si è detto, essere il massimo; perchè a questo non potrebbe egli giungere per una sola delle cause della sua escrescenza, ma al più per tutte insieme, altramente se una sola lo potesse ele-

va.

(d) *Guglielmini, della Natura de' Fiumi cap. 8. prop. 2. §. Per ispiegare, e cap. 10. §. 3. 273. in fine.*

vare alla massima altezza, tutte e due congiunte lo farebbero oltrepassare la massima.

Si potevano dunque risparmiare i calcoli delle 48. combinazioni per tracciegliere quelli, che mostrassero maggior' accrescimento nel Po dal Reno, e produrli nell' accennata Scrittura, e dovea il dottissimo Autore di questa ristringerli al solo caso, che il Reno pienissimo, entrando in Po pienissimo trovasse il mare in grande altezza, che è la combinazione A E I, la quale giudica egli sul principio al §. *Dalle dette tanto nociva, che non lascia nè pur luogo da confidervvi*, e avrebbe trovato (stando però ne' suoi supposti) quel solo accrescimento di onze $9\frac{1}{2}$, che egli trova in mar basso. Per modo che coteste onze $9\frac{1}{2}$ secondo la dottrina di lui medesimo, farebbero tutto quel maggior' accrescimento d' altezze, e quel più pericoloso effetto, che in qualunque caso immaginabile possa succeder nel Po per l' aggiunta del Reno nel luogo della confluenza, cioè alla Stellata, sullo Stato Ecclesiastico; elevazione, che noi mostreremo a suo debito tempo poter molto bene essere contenuta dagli argini del Po, ove questi sieno mantenuti ad una regolare, ed uniforme altezza. E benchè si diano altre combinazioni, nelle quali l' acqua del Po, entrandovi il Reno, gonfierà più delle suddette onze $9\frac{1}{2}$, cioè fino ad un piede e mezzo in circa, ciò non accaderà mai in Po alto, ma in Po basso, nè si dovrà cotesto piede, e mezzo aggiungere sopra i piedi 35, ma sopra que' 10, o 12. che egli ha nella sua estrema bassezza, onde non farà mai per questo conto in istato di soverchiare i suoi argini, nè di fare inondazioni.

Noi abbiamo finora supposto col Signor Ceva, che il Reno sia la ventinovesima parte del Po, e che l' altezza delle sue massime escrescenze sia di piedi 35; ma, combinando insieme queste due supposizioni, si troverà, che esse non possono veramente accordarsi, e che ritenendo l' altezza sopraddetta di 35. piedi, conviene, che il Po contenga più di 29. volte il Reno. Non è difficile il dimostrarlo su i fondamenti Idrometrici, e specialmente colla dottrina del Guglielmini nel suo Trattato delle acque correnti; del quale Autore, benchè Bolognese, io mi vaglio, e mi varrò spesso volte nella presente ricerca, sì perchè egli scrive in generale sulla materia delle acque, senza applicare ne' suoi Trattati le dottrine, che egli dà, più ad uno, che ad un altro fiume; onde non può esser sospetto di parzialità alcuna, sì anche perchè il consenso degli uomini dotti lo riconosce per giudiziofissimo, e profondissimo Scrittore di questa materia, bastando per chiarirsene, non che altro, l' elogio, che ne fa il Signor Fontanelle nell' Istoria dell' Accademia delle Scienze di Parigi

gi, (e) sì finalmente perchè prova con falde dimostrazioni quanto egli afferma, onde anco i Signori Ceva, e Mofcatelli con allegarlo spelle volte, non si mostrano alieni dalla sua dottrina.

Poichè dunque secondo questo Autore, (f) le velocità medie de' canali orizzontali, o quasi orizzontali, quali si suppongono in questo calcolo anche dal Sig. Ceva il Po, ed il Reno (e quali veramente si possono supporre nella presente ricerca, non avendo il primo più che once 6, e l'altro più che 15. di pendenza per miglio, che è come dire, che l'angolo del Reno coll'orizzontale non arriva a un minuto, e quello del Po ad un mezzo) sono fra loro, come le radici quadrate delle altezze (quando però le velocità non sieno impedita) e l'altezza media del Reno pieno è stata determinata dal P. Riccioli (g) di piedi 8, o diciamo di piedi 9, misura, che accorda assai da presso con quelle, che furono prese del 1693. nella visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini, e quella del Po si assume dal Signor Ceva di piedi 35, farà la velocità media del Reno pieno a quella del Po pieno, ove il Po non sia impedito dal ringorgo del mare (qual'egli lo suppone almeno nella combinazione AHI) come la radice quadrata di 9 a quella di 35, cioè come 9 a $17\frac{748}{1000}$, la quale ragione triplicata, e composta con quella delle larghezze, che sono per Reno piedi 189, e per Po piedi 760, darà secondo il medesimo Autore (h) a proporzione dell'acqua, che porta il Reno a quella di Po in somma escrescenza, come 9 a 277 $\frac{1}{2}$ in circa, cioè quasi come 1 a 31, onde il Sig. Ceva coerentemente a' suoi propri supposti dovea piuttosto fare il Reno la trentunesima parte, che la ventinovesima del Po, come ha fatto nel suo calcolo, dal che avrebbe ricavato l'alzamento suddetto non più di once 9 $\frac{1}{2}$, ma di sole once 8 $\frac{1}{2}$.

Ma per non dissimulare cosa alcuna, si dee qui avvertire, che essendosi presa per altezza media del Reno pieno quella, che veramente si trova, cioè piedi 9, la misura di piedi 35, che si è presa per l'altezza del Po pieno, è piuttosto massima, che media, e si scorge essere stata osservata in qualche gorgo, quando dovea prendersi in un fondo regolato; ed io trovo dal paragone di molti scandagli fatti nel Po nella visita del 1693. (i) e ridotti al segno delle massime escrescenze, che il fondo ragguagliato del Po riesce più basso di queste piuttosto 31, o 32 piedi, che 35; onde per procedere con ogni

(e) *Hist. de l'Academie des Sciences Anno 1710.* (f) *Guglielm. Aqu. Fluv. lib. 3. proposit. 3. coroll. 8.* (g) *Ricciol. Geogr. ref. lib. 6. cap. 30. num. 7.*
 (h) *Guglielm. Aqu. Fluv. coroll. 5. prop. 5. lib. 3.* (i) *Visita 1693. a dì 14 Febbraio, 16. Maggio, 6. Giugno ec.*

ogni cautela maggiore, convien fare il calcolo su questo supposto di 31 piedi d'acqua, che porti il Po nelle escrescenze, quanta la supposse anco il P. Riccioli (k) sulle misure da lui vedute, e quanta comunemente è stata figurata dagli altri, che hanno fatto questo calcolo, ed eziandio dal Guglielmini in quello, che ne esibì nella visita 1693, il qual supposto è in vantaggio dell' intenzione del Sig. Ceva, mentre viene a far maggior la proporzione dell' acqua del Reno a quella del Po, e maggiore l' alzamento, che nasce dall' unione di questi fiumi, e deducendo da questa altezza di piedi 9, e di piedi 31. la proporzione delle loro velocità, e delle loro acque, come di sopra si è fatto (senza prendere a indovinare, che questa sia come di 29. a 1, o in altro modo) si troverà in fine, che tornano appunto le once $9\frac{1}{2}$ d' elevazione trovate dal Sig. Ceva, che viene ad essere quasi un' oncia di più di quel, che risulta nel calcolo suddetto fatto dal Guglielmini ne' medesimi supposti, e ciò per un piccolo errore di una frazione, che corse in questo. Per modo che il Po accresciuto del Reno non si eleverebbe a maggiore altezza di p. 31, once $9\frac{1}{2}$ sopra il suo fondo regolato, che viene ad essere il medesimo, che i piedi 35 once $9\frac{1}{2}$ sopra il fondo del gorgo preso nel calcolo del Signor Ceva. Ove è da avvertire, che, se al luogo dell' introduzione del Reno arrivasse il ringorgo del mare, che veramente non vi arriva, la misura suddetta riuscirebbe anzi minore, che maggiore, onde sempre è in svantaggio del Sig. Ceva ciò, da che egli crede ricavar vantaggio al suo intento, come più sopra si è detto.

Per dimostrare più evidentemente la poca proporzione, che ha l' acqua del Reno a quella del Po, ed il poco effetto, che ella può produrre, quando vi si unisca, noi aggiungeremo qui le sezioni di questi due fiumi osservate nella visita del 1693. a dì 6 Giugno, e a dì 10. Luglio nel luogo più stretto de' loro alvei, che rispetto al Reno è alla Botta degli Annegati, e rispetto al Po al Ponte di Lagoscuro, disegnate colla vera proporzione delle larghezze, e delle altezze, amendue colla medesima scala, e prese appunto ne' siti più angusti per aver le larghezze più vive, che sia possibile; e poichè il Signor Moscatelli dice nel §. *Avanzano*, che queste sezioni si vanno da' Bolognesi mostrando a' meno Saggi, noi le sottoporremo ora agli occhi del pubblico, acciocchè tanto i Saggi, quanto i meno Saggi (delle quali due sorte di persone egli è composto) possano dare il loro giudizio intorno all' accrescimento, che questo torrente farebbe nel Po, quando egli vi mettesse foca. (Fig. 1. Tav. II.)

In tutto questo discorso si è supposto un caso così raro, che ap-

Tom. V.

T

pe-

(k) Riccioli loc. cit. num. 6.

pena vi è memoria, che egli sia accaduto una volta in un secolo, cioè che una piena del Reno concorra nel medesimo tempo con quelle del Po. Tutti quelli, che hanno pratica di questi fiumi, o che hanno letto le memorie lasciate, da chi gli ha osservati, fanno molto bene, che le efcrefcenze del Reno, come eziandio quelle del Panaro, o non mai, o rarissime volte si osservano in quelle stagioni, nelle quali è in colmo il Po, che d'ordinario è negli ultimi mesi della Primavera, e ne' primi dell' Estate, ma bensì in quelle, nelle quali egli si trova in estrema bassezza, o in mezzana elevazione, cioè l'Autunno, e l'Inverno, come può leggerfi nelle Opere del Riccioli, (1) e nelle Relazioni di Monsignor Corfini (m) e degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini (n) anzi per fino ne' più antichi Scrittori si trova questa medesima osservazione, che le piene del Po accadono ne' tempi suddetti, ne' quali la terra inaridita imbevendo le acque delle piogge, non lascia gonfiare gran fatto i torrenti, scrivendo Fazio Uberti (che visse sul principio del 1400) nel suo Dittamondo, (o) ove parla del Po:

Nel Gemini, e nel Cancro sempre cresce,
e il Sabellico nel fine del medesimo secolo (p) *Augent ipsum vehementer, praeter ipsa flumina, liquatae nives, idque circa canis ortum*, il che fino ne' più antichi tempi avevano anche detto Plinio, Solino, e Marziano (q) onde s'inganna il Signor Moscatelli, ove egli al §. Colti attribuisce questo detto a' Bolognesi, che trovandosi convinti, come egli si da a credere, dalle ragioni per lui addotte (nel che mi rimetto di buona voglia a chi leggerà le sue, e le nostre) procurino con un tal futterfugio schermirsene, quando una simile osservazione si trova scritta da persone indifferenti, e maggiori d'ogni eccezione, anzi da' medesimi Ferraresi; e dove egli ironicamente chiama questo un *discretissimo costume del Reno*, sappia, che questo discretissimo costume del Reno nasce da un altro discretissimo costume della Natura, che è di non nevicare ordinariamente l'Estate, e di non disfarsi le nevi dell' alpi l'inverno. Lo scioglimento di queste, molto più che le piene de' fiumi tributarj, è la cagione dell'intumescenze del Po, nè potrebbero l'efcrefcenze di quelli, che scemano in poche ore, per modo che all'arrivo delle acque de' superiori, quelle degl' inferiori già si sono finalite, mantener gonfio per 30, e 40 giorni quel gran fiume, se una più lunga, e più durevol cagione non vi concorresse.

E quan-

(1) Riccioli. loc. cit. num. 3.

(m) Relaz. Corfini §. Quanto al primo.

(n) Relaz. d'Adda, e Barberini Della linea del Po grande §. Ma perchè.

(o) Faz. Uberti Dittamondo lib. 3. cant. 11.

(p) Sabellic. Hist. Venet. lib. 1. dec. 4.

(q) Plin. lib. 3. cap. 16. Solin. Polybist. cap. 7. Marz. Capet. lib. 6.

E quando pure si è dato il caso, che i torrenti inferiori pieni, trovino il Po in colmo, ciò è stato appunto per nevi scioltesi fuori dell'ordinario su i più alti monti da' venti caldi, che hanno messo in tempo d' Autunno, come accadde ultimamente nell'anno 1705. nel quale anno si ha tuttavvia notizia, che le piene del Reno cagionate dalle straordinarie piogge, che caddero nel medesimo tempo, già fossero scemate, quando il Po giunse al suo colmo.

Nè contra questa comune, e notissima sperienza può allegare il Sig. Moscatelli al §. suddetto l'asserzione dell' Aleotti, che assermò essere seguite dal 1522. al 1541. nel tempo che il Reno correva nel Po di Ferrara fino a 23. rotte, mentre ha bisogno di prova la conseguenza, che egli ne deduce, cioè che *non sarebbero succedute dette rotte, o dalle sole piene del Po, o dalle sole del Reno, ma bensì confluenti nel medesimo tempo, sì che ancor' annue*. E molto meno può egli provare costesta sua nuova asserzione, o coll' altro detto dell' Aleotti, che *mai non si vede* (cioè in quello stato di cose) *piena di Reno senza rotte*, o con quello, che convenisse allora a' Ferraresi fare *frequentissimi rialzamenti agli argini con incessanti, e gravissime spese*, mentre tutto ciò può ben mostrare l'infelice corso, che aveva il Reno nel lungo, e spazioso alveo del Po di Ferrara per la mancanza dell'acqua perenne, che lo spingesse al mare, dal che era stato obbligato ad alzarsi col suo fondo, ma non fa a proposito per dedurne, che le piene del Reno, e del Po fossero contemporanee, al che ripugna l'universale consenso degli Scrittori, e quello del medesimo Aleotti citato di sopra.

Conchiudiamo dunque, che tutto il più considerabile effetto, che potesse fare il Reno nel Po in ordine alla capacità dell'alveo di questo nel punto della loro confluenza alla Stellata, cioè sullo Stato Ecclesiastico, farebbe un' elevazione di once $9\frac{1}{2}$ sopra la presente massima altezza, e che tal' effetto non avrebbe luogo, se non in quel rarissimo caso, che il Reno pieno entrasse in Po pieno, il che non ostante non seguirebbe per questo conto inondazione alcuna, attesochè gli argini del Po, ove sono mantenuti alla dovuta altezza, hanno assai di franco sopra le massime piene presenti, per potere avanzarne ancora oltre l' accennata misura, come si vedrà dalle altezze degli argini suddetti, che a suo luogo riferiremo. Quanto defalco debba poi darsi a quelle once $9\frac{1}{2}$ per altre evidentissime cagioni, si renderà manifesto da ciò, che diremo nel seguente capo.

CAPITOLO IV.

CHE L' ELEVAZIONE DEL PO PER L' ACCRESCIMENTO DEL RENO
DEE RIUSCIRE IN PRATICA ASSAI MINORE DI QUELLA ,
CHIE SI È CALCOLATA .

Contra le cose finora dette , e specialmente contra la determinazio-
ne , che si è fatta ; di quanto si possi elevare l'acqua del Po
per l' unione del Reno , inforge l' eruditissimo Signor Moscatelli , e
opponendosi non pure a tutti i Matematici , che hanno insegnato
finora di trovare la quantità di tale elevazione , cioè al Barattieri ,
al Riccioli , al Baliani , al De Chales , al Cassini , ed al Guglielmini ,
ma eziandio (per quel che si vede) al sentimento , ed alle calcola-
zioni del Signor Ceva , pretende non servire a nulla tutti i suddetti
calcoli , e raziocinj , nè poterli sapere , quanto debba riuscire in pra-
tica il suddetto alzamento .

Dice egli al §. L' *Abate Castelli* doverli in questo affare aver ri-
guardo ad alcune circostanze , che non sono state considerate da quel-
li , che hanno consigliata l' immisione del Reno nel Po , *negandone l' aumento della mole , o sia altezza maggiore dell' acqua col Po , o giu-
dicandola d' inconsiderabil rilievo , aggiuntovi Reno ; mentre questi tali ,
quasi che gli alvei del Po , e del Reno fussero d' una ben soda materia ,
con fondo di regolata pendenza , in retta linea , e con rive perpendicolari
a guisa di regolatori , ed indipendenti dagli accidenti dell' aria incoostante ,
e dall' alterazione di acque sopravvenienti in quantità limitata , ed in
qualità cristallina , che sono sette circostanze principali , che l' arte a fatica
potrebbe escluderle nell' esperimento di un modello in chiusa stanza , diedero
i loro voti favorevoli all' introduzione di Reno nel Po . Ma soggiunge esser
ben' egli persuaso , che se fossero stati contemplati gli accidenti , e rilevate
le circostanze opportune , sarebbe cessata la questione sopra la quantità del
Reno , e del Po , e le altre ricerche fatte dal Barattieri per determi-
nare l' alzamento suddetto , il che non osò di fare l' Abate Castelli uomo
encomiato da tutto il mondo per la virtù sua , e come il primo Maestro dell'
Idrostatica ; mentre si contentò quelli di dire , che mettendosi Reno in
Po , sarebbe sempre alzamento ; ma alle volte maggiore , alle volte minore ,
secondo che si troverà con maggiore , o minore corrente il Po , dimodochè ,
quando il Po sarà costituito in gran velocità , pochissimo sarà l' alzamento ,
e quando il Po sarà tardo nel suo corso , allora l' alzamento , sarà nota-
bile ; nè al parer suo , altro poteva dire un valentuomo , trattandosi di
alvei arenosi , e di materia instabile , di pendenze diverse , di direzioni
poli-*

poligonie, di rive irregolari, e deformi, sotto il dominio de' venti variabili, di sopravvenienti acque alterate, e finalmente di un Reno, la di cui terza parte fluentia si computa per terra; onde conchiude, esser ben di ragione, che da' tanti accidenti si confondano le regole Pittagoriche, gli Elementi d' Euclide, e degl' Idrostatici; perchè non potendosi aver noto tempo, moto, e misure, per darsi una discreta quantità dell' altezza ricercata, rimarrà sempre presso di lui in concetto d' indissolubile diseglogisto.

Non si può negare, che il modo, con cui si sbriga il Signor Moscatelli da questa faccenda, non sia assai plausibile; mercè che piace ordinariamente a chi legge Scritture intorno a sì fatte materie d' esser tolto ben tosto d' impaccio, e di uscir fuori da' calcoli, e dalle dimostrazioni matematiche, le quali, essendo da' pochi intese, vengono riputate dagli altri sottigliezze inutili, e vane per la pratica; onde io mi do a credere, che egli, col secondare il genio di questi, abbia anche inteso di condurli più agevolmente nel suo partito.

Ma prima di mostrare qual peso abbiano le ragioni per lui addotte, osservo, che egli poco avanti nel §. Così dunque, aveva francamente detto, che il Reno aggiungerebbe al Po *altezza maggiore oltre la propria capacità*, che a me pare contradizione manifesta di questo Autore col suo proprio detto. Atteso che, se per suo avviso non vi è regola, nè verso di sapere, quanto il Po si debba alzare dal Reno a cagione delle tante circostanze da lui annoverate, chi può dunque sapere, che egli sarà per alzarli *oltre la propria capacità*? Non la intese già così l' Abate Castelli *uomo encomiato da tutto il mondo per la virtù sua, come il primo maestro dell' Idrostatica*, il quale, dopo avere lungamente, e diligentemente, quasi per tutto l' anno 1625, osservati questi due fiumi in ogni loro circostanza, benchè non determinasse tale alzamento; ma si contentasse di dire, che egli sarebbe ora maggiore, ora minore, conchiuse tuttavia, senza esitazione alcuna, che si poteva, e si doveva metter Reno nel Po (a) il che non avrebbe detto; se avesse creduto, che il Po fosse per alzarli *oltre la propria capacità*. Dirà qui il Sig. Moscatelli, che quell' Autore non ha contemplati gli accidenti, e rilevate le circostanze opportune da lui annoverate; ma, se tali circostanze *confondono le regole Pittagoriche, e gli Elementi d' Euclide, e degl' Idrostatici*, e se questo rimane sempre un *indissolubile diseglogisto*, come può saper' egli, che le circostanze suddette non favoriscano, anzi che nuocere all' introduzione del Reno nel Po onde appunto per queste meglio non abbia colpito nel segno

Tom. V.

T 3

il

(a) Relaz. Corfmi §. Tra le vie. Castelli disc. sopra la bonificazione del Bolognese, nella raccolta pag. 127.

il Castelli uomo encomiato da tutto il Mondo, come il primo Maestro dell' Idrostatica; a consigliare tale introduzione, che abbia fatto esso Sig. Moscatelli a sconsigliarla col motivo, che il Po sia per crescere coll' aggiuntà del Reno *oltre la propria capacità?*

Ora noi appunto brevemente, e chiaramente dimostreremo, che quelle medesime circostanze di fatto, che il Sig. Moscatelli ha annoverate, o non fanno punto a proposito alla presente ricerca, o pure sono tali, che a tenerne conto ne dovrà l' elevazione del Po riuscire anzi minore, che maggiore di quella, che in altratto, e senza avere riguardo ad esse, col calcolo si è ritrovata; onde apparirà, che se il Sig. Moscatelli avesse scritto in favore dell' introduzione del Reno, non avrebbe potuto mettere in campo considerazioni più adatte a questo intento.

La prima delle sette circostanze, ch' egli adduce è che gli alvei del Po, e del Reno non sono di *ben soda materia*, ma *d' instabile, ed arenosa*. E qui rispetto a quello del Reno confesso di non vedere a che rilevi, s' egli abbia il fondo saldo, o non saldo. per dedurne a qual segno egli possa fare alzare il Po, parendomi chiara cosa, che per quel, che appartiene al fiume influente, si abbia solamente a cercare qual proporzione abbia l' acqua che egli porta all' acqua del recipiente, per ricavarne la proporzione dell' altezze di questo, avanti, e dopo l' unione, e che l' istesso effetto seguirebbe, se quella medesima quantità d' acqua vi fosse nel medesimo tempo somministrata o da un fiume che avesse il letto di fasso, o da uno che lo abbia di terra, o d' arena. Quanto poi alla materia del fondo del Po, mi accordo col Signor Moscatelli, che si debba aver riguardo alla condizione di questa nella determinazione dell' alzamento, che si cerca, e poichè dunque il letto del Po non è di materia *salda*, ma *d' instabile, ed arenosa*, egli si potrà corrudere allargandosi (onde per questo conto già calerà l' altezza) e poi anco profundandosi, il che non farà veramente, che l' altezza dell' acqua sopra il fondo riesca minore; ma ben farà, che tanto il fondo, quanto la superficie di essa si riduca ad un livello più basso, e più lontano dal ciglio degli argini. Perciò quelle once $9. \frac{1}{2}$, che si trovavano d' alzamento sul supposto, che l' alveo del fiume rimanesse invariato nella medesima larghezza, e nella medesima profondità di prima, si dovranno ora ridurre a meno, o certamente si doverà meno temere il loro effetto; mentre cotesto alzamento si seppellisce, e si nasconde nell' aprirsi, che farà il Po, maggior alveo, e maggior capacità. Di questa escavazione, che necessariamente dee seguire dall' unione di più acque in un alveo, che non sia d' invincibil durezza, ma capace di corrosione, noi parleremo di

pro-

propósito altrove, bastandoci d' avere intanto osservato qual vantaggio nasca da questa prima circostanza all' introduzione del Reno, il qual vantaggio è sì certo, e sì grande, che non solo ricompensa; ma supera l' effetto della elevazione suddetta; avvisandoci il Guglielmini (b) che in simili casi fa vedere l' esperienza, che l' abbassamento del fondo supera l' effetto dell' abbondanza dell' acqua, e più può, per escavar quello, ogni poco di velocità aggiunta, che per elevare la superficie la copia dell' acqua influente; onde si può molto fondatamente promettere, che le piene del Po, almeno col proseguimento del tempo, sieno anzi per abbassarsi, che per alzarsi, come in fatti mostreremo essere accaduto dopo l' introduzione del Panaro nel Po.

La seconda circostanza è quella, che il fondo di questi fiumi non sia d' una regolata pendenza. E quì ancora io non veggio, che abbia che fare la pendenza del Reno alla determinazione dell' altezza, a cui egli può far crescere il Po, purchè si sappia la proporzione delle loro acque, la quale, ne' canali orizzontali, o vicinissimi all' orizzonte, non si raccoglie dalla pendenza; ma dalle altezze, le quali danno le velocità, e queste, combinate colle larghezze, danno la proporzione delle acque; (c) onde, quando nella pendenza del Reno non vi fossero esorbitanti irregolarità in que' luoghi, ove si è misurata l' altezza dell' acqua, per fare il calcolo (che certamente non vi sono, trovandosi il fondo di esso per lunghissimo tratto sulle once $14\frac{2}{3}$ di pendenza per miglio con quella sottigliezza di misure, che può pretendersi in simil materia, con prescindere dai gorghi, e dai dossi, a riguardo dei quali si prende appunto un' altezza media) non può mai per questo conto sensibilmente alterarsi il risultato delle calcolazioni. Il medesimo dico della pendenza del Po, e tanto più, quanto questa maggiormente si accosta ad una perfetta orizzontale. E finalmente, comunque egli sia di coteste pendenze, elle sono, e saranno le medesime avanti, e dopo l' immissione del Reno (volendosi per ora prescindere da quella escavazione, che abbiamo detto dover necessariamente seguire nel fondo del Po, e da quella che diremo dover seguirne del Reno per l' unione di Panaro) onde le irregolarità di esse possono ben fare, che il Reno, ed il Po in alcun luogo corrano col fondo più inclinato, e altrove meno; ma non mai che nel medesimo luogo, come nel punto della confluenza, si sollevi l' acqua per l' unione del Reno più di quel, che farebbe, se le pendenze di amendue i fondi fossero più regolari; onde non fa a propósito nella presente ricerca.

T 4

Paf-

(b) *Guglielm. della natura de' fiumi cap. 9. prop. 4.* (c) *Guglielm. Mens. aqu. lib. 3. prop. 2. e nel trattato della natura de' fiumi pag. 271.*

Passiamo alla terza circostanza, cioè, che i fiumi suddetti non corrono *in retta linea*; ma *con direzioni*, come egli dice, *poligonie*. Qui se noi riguardiamo precisamente l'effetto dell'unione de' due fiumi, si può ripetere tutto ciò che si è detto nel particolare delle pendenze, cioè, che nulla rilieva, che questi fiumi camminino per alvei retti, o torti in ordine a quello, che dee succedere nel punto della confluenza per l'unione suddetta; mentre le medesime rivolte, che avrà il Po unito col Reno, le ha anche di presente senza il Reno; onde, se una v. gr. di queste rivolte potrà allora render l'acqua meno veloce nel punto della confluenza, ella lo farà proporzionalmente anco di presente, e l'effetto nel medesimo luogo sarà proporzionalmente il medesimo. Anzi noi mostriamo fra poco, che unendosi il Reno col Po, le tortuosità di questo dovranno farsi piuttosto minori, che maggiori, e più lunghi i tronchi retti fra l'una, e l'altra tortuosità atteso che la copia maggiore dell'acqua gli darà maggior forza per ispuntare i risalti delle ripe; e per superare le loro resistenze; onde l'acqua del Po, anche per questo conto, correrà più speditamente, e spianandosi più presto, si manterrà colla superficie più bassa. Se poi risguardiamo la misura dell'acque dei due fiumi, che si assume nel calcolo, in cui si determina l'elevazione, che farà l'uno nell'altro, questa considerazione delle tortuosità la fa riuscire grandemente vantaggiosa all'introduzione del Reno. Attesochè, non tenendosi conto ne' calcoli delle resistenze che fanno all'acqua il fondo, e le sponde degli alvei, ne viene, che le quantità dell'acque del Reno, e del Po, che per essi calcoli si trovano, riescano maggiori delle vere, con questo però, che maggiore sia l'eccesso, che si fa nel determinare quella del Reno, che quella del Po; sì perchè le tortuosità del Reno sono più frequenti, sì anche perchè, ove gl'impedimenti delle sponde in se stessi fossero proporzionali a' momenti delle acque, maggior effetto opererebbero essi in un alveo più stretto, e meno profondo, che in un più largo, e più cupo; onde l'acqua del Reno viene ad essere proporzionalmente più ritardata, e perciò a mantenersi più alta per gl'impedimenti del suo alveo, che quella del Po per gl'intoppi del suo; e perciò la proporzione dell'acqua del Reno a quella del Po, che ne' calcoli si raccoglie dalle altezze, viene ad esser maggior del dovere, e l'elevazione, che l'uno può fare nell'altro maggiore anch'essa del giusto, e questa è considerazione di grandissimo rilievo, che fa calare a più doppi la elevazione calcolata.

Onde non è da maravigliarsi, se dalle altezze suddette di piedi 9. per Reno, e di piedi 35. per lo Po composte colle larghezze di piedi

di 189. e di piedi 760. nel calcolo di sopra addotto, l'acqua del Po non risulta, che 31. volte maggiore di quella del Reno (e meno ancora, se si prenderà l'altezza ragguagliata del Po di soli piedi 31. in vece de' 35. come abbiamo detto doverfi fare in verità, benchè con svantaggio della nostra intenzione) quando pure si fa, che nel Po mettono capo ben più di 31, e forse più di 40. fiumi tra eguali, e maggiori del Reno, e che il tratto di paese, da cui quelli prendono le acque, è bene più di 31. volte maggiore di quello, da cui la prende il Reno. Vi è tuttavia un'altra ragione, per cui la portata del Po nelle piene si trovi assai minore della somma delle portate di tutti i fiumi influenti, e questa è, che la maggior parte di essi ha le piene di così poca durata, e per altro il tratto del Po è così lungo, e le foci de' fiumi influenti così distanti fra loro, che quando ben anche tutti insieme concorressero nell'influir pieni nel Po, prima che egli si sia stabilito colla superficie a quel segno, a cui potrebbe farlo giungere l'unione di tante acque, già molti de' fiumi influenti verranno cessando di correre, o per lo meno di correr pieni; onde la sua massima altezza non si vede mai oltrepassare que' termini, che si sono già detti.

In quarto luogo, dice il Signor Moscatelli doverfi aver riguardo alle rive del Po, e del Reno, che non sono *perpendicolari*, come ne' calcoli, e ne' raziocinj idrometrici si suppongano, ma *inclinate*, ed *irregolari*, e *deformi*. Intorno al che due irregolarità di figura considero nelle sezioni de' fiumi, che dipendono amendue dalla disposizione delle ripe; la prima è quella, che nasce dalle banche, o golene, le quali fanno, che la sezione, quando anche gli argini fossero senza scarpa, e quando le sponde delle golene fossero anch'esse a piarda, non sia un rettangolo; ma una figura composta di due rettangoli sovrapposti uno all'altro, per modo che l'inferiore sia tanto più stretto del superiore, quanta è la larghezza delle banche; e quanto a questa irregolarità non se n'è tenuto conto ne' calcoli di sopra addotti; ma si è solamente presa la larghezza del fiume dall'una all'altra ripa delle golene, considerando solamente per alveo la cassa, che è fra quelle, e prolungando immaginariamente le ripe di queste fino al livello delle massime escrescenze, per avere due sezioni rettangolari dell'uno, e dell'altro fiume. Ciò si è praticato, per assicurarli al possibile, che le larghezze, che si prendevano, fossero vive, al qual fine si sono eziandio elette due sezioni le più anguste di tutte nel tratto, che si è osservato nelle visite d'amendue i fiumi, e con queste avvertenze si è trovata la misura suddetta di piedi 189. per Reno, e 760. per Po. Che se si volesse tener conto delle golene, e far
il

il calcolo sulla vera figura delle sezioni, dovendosi ciò fare tanto nel Reno, quanto nel Po, io non veggio, che per questo capo vi possa esser divario nel risultato; ma solamente maggior imbarazzo nel calcolo. L'altra irregolarità consiste nella pendenza, o scarpa tanto degli argini, quanto delle ripe delle banche, e nella curvità del fondo delle sezioni, che non sono perciò nè rettangolari, nè rettilinee, e sebbene cotesta minuzia si può trascurare nel presente affare, in cui qualche piede di più, o di meno nella larghezza non farà differenza d'un minuto d'oncia nella elevazione, tuttavia egli è certo, che tal differenza farà sempre in vantaggio della introduzione del Reno, attesa che, accostandosi sempre le ripe fra loro nelle parti più alte, si fa maggiore la capacità del Po, e l'acqua del Reno aggiuntavi, col dilatarsi maggiormente, richiede minore altezza.

Della quinta considerazione del Signor Moscatelli, che è quella dell'aria incostante, cioè del dominio de' venti variabili, non parlo per ora, avendo destinato di trattarne di proposito in altro Capo, in cui vedremo, che per tutto ciò, che potessero contribuire i venti, per far gonfiare il Po, questo impedimento ancora fa riuscire minore la elevazione cagionata dal Reno, di quel che farebbe, se l'altezza del Po dipendesse più da copia d'acque, che dal contrappeso de' venti.

La sesta, e la settima sono indicate dal Signor Moscatelli con queste parole e dall'alterazione di acque sopravvenienti in quantità limitata, ed in qualità cristallina, e poco dopo con quelle, e di sopravvenienti acque alterate, e finalmente di un Reno, la di cui terza parte fluente si computa per terra. Quel che si voglia qui dire l'alterazione di acque sopravvenienti, oppure le sopravvenienti acque alterate io non l'intendo; perchè se parla delle acque del Reno, già queste sono appunto quelle, che si considerano nel calcolo, per saper l'accrescimento del Po; se di quelle d'altri fiumi influenti, a queste ancora si è avuto riguardo, quando si è supposto il Po nella sua massima altezza. Quanto poi alla qualità cristallina, o torbida, convien levarla dal numero delle circostanze, che riguardano la presente questione, ove non si tratta dell'alzamento del fondo, ma di quello della superficie del Po, essendo certo, che quella quantità v. gr. di centomila piedi cubici, che in tanto tempo porta il Reno d'acqua torbida, non alzerebbe il Po un pelo di più, di quel che farebbero altrettanti piedi cubici d'acqua chiara, purchè il fondo non venisse dalle torbide ad elevarsi, che è ispezione diversa dalla presente; nè questo effetto può stare coll'altro già di sopra considerato, cioè che il fondo, come di materia arenosa, sia piuttosto per corrodersi; e noi a suo tempo mostreremo, quale di questi due opposti effetti possa veramente seguir-

guire nel Po, e se sia vero, che la terza parte fluente del Reno, si computi per terra.

Ecco dunque come le circostanze proposte dal Signor Moscatelli o non appartengono a ciò di che si tratta, o riducono a nulla quelle poche once di elevazione, che si erano ritrovate. E sebbene egli è verissimo, che attese queste non si può precisamente sapere quanta sia per riuscire l'elevazione; si può nulladimeno certamente sapere (come confessa anco il Signor Ceva cap. 1. art. 1. §. *Il pensare*) che essa non riuscirà maggiore, ma bensì minore della calcolata. Non faccia dunque il Signor Moscatelli questo torto al Castelli, al Barattieri, a Monsignor Corlini, ed agli altri, che hanno proposta questa diversione, anzi al Signor Ceva medesimo, che fa il calcolo del suddetto alzamento, di dire, che essi non abbiano avuto riguardo alle suddette circostanze, mentre a lui dee tornar più conto, che non vi si abbia riguardo per la certezza sempre maggiore, che ne risulta, che l'unione di questi due fiumi non possa fare alcun sinistro effetto in ordine alla capacità del recipiente; e basta per altro leggere le Opere di que' giudiziosissimi Scrittori, per vedere se fossero capaci di precipitare i loro pareri sulle regole altratte delle Matematiche, o se contemplassero molto maturamente *gli accidenti, e le circostanze opportune*. Nè dica eziandio, come dice in questo luogo, che uomini di tal sorta operassero *contra le loro proprie cognizioni, e discipline, e fondassero poi su altre regole generali, e indipendenti da circostanze il loro parere*, mentre simil taccia non dee darli loro, senza addurre *quelle cognizioni, e discipline*, contro le quali operarono, il che egli non ha fatto, nè poteva fare.

Per comprovare colla sperienza, quel che abbiamo detto, cioè che il Po non sia per alzarli sensibilmente dal Reno (quando però si trovi in istato delle sue maggiori altezze) addusse già Monsignor Corlini (d) l'osservazione della Chiavica di Burana, che influisce in Panaro, *turata la quale non si vidde in questo fiume abbassamento sensibile, neppure, avendola aperta, sensibile alzamento, e pure maggior proporzione aveva Burana al Panaro, considerando lo stato, nel quale si fatta l'osservazione, che Reno al Po*. Il Signor Moscatelli al §. l'Abate Castelli riferendo tale osservazione, se ne sbriga con dire, non potersene ricavar conseguenza di pari effetto nel Reno; mentre Monsignor Corlini non s'avvidde delle fallacie nella parità, senza dir tuttavia in che consista la disparità, nè quali sieno le fallacie di questo argomento.

Ma il Signor Ceva pretende di aver trovate tali fallacie con dire
al

(d) Corlini Relaz. §. Cessano.

al §. *Questo esperimento* cap. 1. art. 1, che nel caso di Burana non è maraviglia, se in Panaro non si vide mutazione alcuna d'altezza d'acqua, mentre questa a cagione del fondo di quel fiume, che si è alzato, ad ogni minima sua elevazione fa impedimento alle acque di Burana, come raccoglie dal detto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini a pag. 18, del loro Voto (i quali tuttavia nel detto luogo non riferiscono il loro sentimento, ma le obiezioni altrui) onde *poco, e nulla d'acque si doveva introdurre in Panaro*, aprendo quella chiavica, e poco escluderne, chiudendola; e soggiunge che converrebbe osservare, se fosse fatta tale esperienza in acqua di Panaro tanto alta, che per rigurgito Burana non avesse avuto che scarfissimo esito in Panaro.

Per tralasciare molte repliche, le quali si potrebbero addurre contra queste eccezioni, due sole ne addurrò. La prima, che essendo stata fatta l'esperienza suddetta di Burana da Monsignor Corsini alla presenza delle Parti, e colla direzione dell'Abate Castelli, ed afferendosi da quel Prelato, che maggior proporzione aveva Burana al Panaro, che il Reno al Po, considerando lo stato di questi fiumi, *ne quali fu fatta l'osservazione*, chiaramente, e bastantemente si esprime, che non vi aveva luogo alcuna di quelle eccezioni, che ora adduce il Sig. Ceva, non dovendosi mai presumere, che un Prelato di tanta autorità, e sapere, quale il Sig. Ceva chiama meritamente Monsignor Corsini, e un Autore il più celebre nella scienza de' fiumi, quale egli intitola l'Abate Castelli, non avessero tanto lume per conoscere, e vedere sul fatto quel che il Sig. Ceva, senza vedere il fatto, prende a conghietturare, cioè se Burana scolasse, o no nel Panaro in tempo dell'osservazione suddetta, e qual fosse la proporzione dell'acque dell'uno, e dell'altra. E sebbene alla Chiavica di Burana vi sono interrimenti sopra la foglia, i quali procedono da quell'alzamento, che necessariamente dovette farsi del presente fondo di Panaro, già fondo del Po di Ferrara, quando il Panaro col voltarsi dal Bondeno verso la Stellata ne sconvolse la pendenza, che prima inclinava dalla Stellata al Bondeno, e la proporzione alla portata, e alla condizione delle sue acque, (e non da interrimenti che sieno seguiti, dopo che il fondo di Panaro si è in tal modo proporzionato, e stabilito, che di questi non si ha indizio alcuno, anzi se ne hanno di abbassamento, e di escavazione) nulladimeno scolava al tempo di Monsig. Corsini, e scola tuttavia sopra gli accennati interrimenti l'acqua di Burana, e specialmente quando il Panaro sia in acqua bassa, come era appunto nel tempo della suddetta osservazione, non essendosi trovati in Panaro quel giorno che piedi 3. d'acqua, ed afferendosi in detta visita, che *si vide l'acqua di detta bocca correre in assai quantità, e molto veloce; onde*

de nè pure avevano quì che fare i rigurgiti di Panaro in Burana, i quali per altro non avrebbero potuto fare, che più scarso esito avesse Burana in Panaro (mentre, quando la superficie è stabilita, tant' acqua si scarica ne' tempi del rigurgito quanto fuori di esso) ma solo, ch'ella vi entrasse sostenuta a maggiore altezza.

La seconda, che la medesima esperienza di Burana fu replicata del 1693. a dì 13 febbrajo nella visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini coll' intervento delle Parti, e nelle seguenti circostanze. Il Panaro era bassissimo, avendo d'acqua solamente piedi 3. once 5. e dovea crescere piedi 12. 10. 9. per aggiungere al segno della sua esistenza. In Burana vi era d'acqua sopra il suo fondo, cioè sopra gl' interrimenti piedi 2. 5. 9. a chiavica aperta; e in tempo, che l'acqua di questo scolo si era stabilita, ed uguagliata con quella di Panaro; la larghezza in cui correva l'acqua fra l'incastro delle travate delle Paratore, è di piedi 12. once 11. e la larghezza del Panaro a fior d'acqua piedi 92. In tale stato furono posti segni stabili sul fior d'acqua di Panaro, e poscia serrata la chiavica si osservò, che il pelo del Panaro piuttosto si alzò, che abbassarsi, il che fu detto procedere dall'essere stata aperta la chiusa de' mulini del finale; onde posto nuovo segno a fior d'acqua, e fatta riaprire la chiavica, si osservò crescere il pelo di Panaro non più che cinque ottavi d'oncia.

Per altro l'osservazione fatta di Burana in Panaro non è difficile da farsi con tutte le cautele, ed avvertenze maggiori, che si possano desiderare, non solo in questi canali, ma in qualsivoglia altro influente, e recipiente; e l'esperienza potrà mostrare, se gli alzamenti riscano in pratica maggiori, o piuttosto minori di quelli, che si trovano col calcolo fatto col metodo addotto di sopra.

C A P I T O L O V.

DEL RINGORGO DELL' ACQUE DE' FIUMI PER LA CONFLUENZA D' ALTRI IN ESSI, O DI ESSI NE' LORO RECIPIENTI.

TRoppo abbiamo noi finora concesso al Signor Ceva ne' calcoli dell'alzamento del Po per lo Reno, concedendogli, che per fino allo sbocco da darsi a questo torrente alla Stellata sia sensibile nel Po il ringorgo del mare; eppure il concedergli tutto questo non ha punto nociuto alla causa, che noi difendiamo. Convien ora fare evidentemente conoscere, che l'effetto del mare non si estende ad una

na sì alta parte ed insieme parlare di quell'altro ringorgo, che potesse fare il Reno nelle acque del Po superiori al luogo dell'unione, che per avviso del Signor Ceva concorde in questo col Signor Moscatelli, si estenderebbe all'insù per tutto l'alveo del Po, e come se la superficie dell'acqua fosse una leva, che toccata in una sua estremità, si alza dall'altra, produrrebbe maggiore elevazione nelle più alte riviere del Po, e nelle più distanti dallo sbocco del Reno. Io ho lungo tempo dubitato, se avessi ben compreso il sentimento de' suddetti due eruditi Scrittori su questo particolare, non solamente perchè non mi poteva persuadere, che fosse ad essi caduto in mente un sì nuovo pensiero, e sì lontano dalla ragione, e dalla comune esperienza; ma eziandio perchè il modo con cui essi, e particolarmente il Signor Ceva, si spiegano sopra di questo, a me pare molto ambiguo, e involto fra contradizioni; ma finalmente da ciò, che più, e più volte replicano, non ho potuto non restar certo, che essi così l'intendono; onde mi obbliga la forza della verità ad esaminare con ogni diligenza tutto ciò, che essi adducono in prova di cotesta loro asserzione, e a chiarire il meglio, che mi sarà possibile, un punto, che è di tanta conseguenza nella presente materia. Ma sentiamo in primo luogo le parole dell'uno, e dell'altro sul particolare di questi ringorghi.

Dice dunque il Signor Ceva nell'art. primo del cap. primo; *Parre ad alcuni, che a causa di un impedimento inferiore non possa un fiume patir rigurgito, che in poca distanza dal detto obice, quando che, e massime ne i inclinati non solo s'estende fin dove trovasi sopravveniente; ma anco si fa sempre più elevato, quanto maggiormente si scosta dalla sua origine. Limita poscia questa proposizione ne' canali molto pendenti, o in quelli, che sono interrotti da varie pendenze, fra' quali ultimi accorda essere il Po, onde in acque di Po non molto alte il ringorgo di pendenza in pendenza si va minorando, in modo che non giungerà al segno di altezza, a cui per altro salirebbe, se la pendenza fosse sempre continuata, e non interrotta; ma per tutto ciò non resta, che in turgidezza grande del mare le dette diverse pendenze poco rilevino all'intero, e seguente elevamento, facendosi allora, per così dire, un sol declivio, e molto più dolce, e però allora le sezioni più lontane dal fiume saranno senza dubbio maggiormente alte, e così gl'incrementi per detta causa riusciranno alle Provincie superiori molto considerabili, e impensati. Questo è in somma l'assunto, che il Signor Ceva prende a dimostrare, il che esso pretende di fare prima colle autorità, e poscia colle ragioni; e noi fra poco riferiremo l'una, e le altre, e questo è anche ciò, che gli pare d'aver provato, quando finalmente conchiude: *con-*
*sta**

sta dunque che il Po come fiume di poca pendenza dovere ad ogni impedimento di acqua che vi entra, o di vento contrario, quando sia impetuoso, o di lunga durata, o di turgescenza di mare, ringorgare per tutta la lunghezza dell'alveo, come appunto si è proposto volerli dimostrare.

Nè diverso da questo è il detto del Sig. Moscatelli nel §. Nel piano, ove scrive: *mostra anzi di più questo Autore (parla del Barattieri) con la quinta, e sesta figura del cap. 10. lib. 6. part. prima, il risentimento probabile di una lunga sezione per la velocità perduta nel suo fine, colle quali, producendo geometriche ragioni, fa conoscere l'errore di chi crede, che fatto rialzamento con qualche sufficiente solido, o altro impedimento ad una sezione trasversale di un canale inclinato, quello solo debba risentirsene per quella distanza, che formerà angolo colla linea orizzontale visuale, o livellata dell'altezza della sezione impedita; in prova di che porta anche un'altra autorità del medesimo Barattieri, ed una del Guglielmini, che poscia osserveremo. Si accorda con questo detto ciò che egli afferma al §. Non può giammai, scrivendo: questa insensibile pendenza del Po ci fa provare al Mantovano più facili, e più marcabili le piene ritardate, e ritenute del Po a causa delle agitazioni del mare, e de' venti contrarj. Ma più apertamente al §. A tante, ove ritorce contro i Bolognesi un detto de' medesimi Bolognesi, cioè, che i fiumi non rompono in vicinanze del mare, perchè la gonfiezza delle acque succede nella parte superiore, soggiungendo, che tale verità vien confermata anco dalla pratica, e confermata dalla ragione, e dalla autorità di valenti Idrostatici, e ne allega alcune da considerarsi fra poco.*

Per procedere in questo affare con la maggior chiarezza possibile, io separerò la considerazione dell'impedimento, che possono fare i venti ne' fiumi, da quella del ringorgo, che può produrre in essi, o l'elevazione del mare, o l'influsso di altro fiume, che dentro vi sbocchi, le quali due ispezioni pare a me, che sieno diverse, per esser diverso il modo, con cui opera contra un fiume il vento, da quello, con cui vi si oppongono le acque, alle quali il fiume si unisce.

Io mostrerò dunque in primo luogo contra il sentimento de' Signori Ceva, e Moscatelli, che l'elevazione, che succede dell'acque de' fiumi o per l'alzamento del recipiente, o per l'unione d'altri fiumi, che sbocchino in essi, la qual suol chiamarsi ringorgo, o rigurgito (o sia poi, che l'acqua di sotto si sparga per la parte superiore del fiume, che è propriamente il rigurgito, o che quella di sopra, impedita, e trattenuta si alzi) non si fa altrimenti nella maniera, che essi pretendono, con elevazione maggiore nelle parti superiori, e più lontane all'impedimento, che nelle più vicine, ma al

con-

contrario, che tale elevazione è maggiore nelle parti più vicine, che nelle più lontane, e per modo che il pelo dell'acqua del fiume si rende meno declive di quel che sarebbe senza l'impedimento suddetto, onde l'accrescimento in qualche distanza diviene insensibile, ed affatto nullo, e di sopra a quella distanza il fiume mantiene la sua superficie nella medesima altezza, ed inclinazione di prima, come se nella parte inferiore non vi fosse alcun ringorgo, e tutto ciò, supposto sempre, che si somministri di continuo al fiume dalla parte di sopra la medesima quantità d'acqua. E questo dimostrerò prima coll'autorità, e poscia coll'esperienza, e finalmente colla ragione.

L'Abate Castelli (a) nella risposta alla lettera scritta dal Bertolotti sopra il mettere le acque di Fiumemorto in mare, parla in questi precisi termini: *l'alzamento che si fa per gl'impedimenti posti sotto di pescaja, o di traversa, opera sul principio alzando le acque vicino all'impedimento assai, e poi meno, e meno allontanandoci noi all'insù dall'impedimento.*

Il Guglielmini (b) nel Trattato della natura de' fiumi, e specialmente nel Cap. 8. afferma in più luoghi il medesimo; ma particolarmente con queste parole: *se l'alzamento delle acque d'un fiume allo sbocco si farà per cagione di qualche impedimento opposto e ritardante il corso di esso, e particolarmente per lo ristagno del mare, o per rigurgito della piena di qualche fiume recipiente, in tal caso l'acqua si eleverà più vicino allo sbocco, che nelle parti superiori, e altrove; (c) entrando un influente pieno in un recipiente basso, e cagionandovi, come si è detto, altezza considerabile, non solo si volterà verso il mare, ma può darsi caso, che rigurgiti all'insù per l'alveo del recipiente fin dove arriva l'orizzontale dell'altezza da lui fatta, e poco dopo; ma venendo le piene in acqua alta non si fa rigurgito di sorte alcuna (cioè l'acqua dell'influente non corre verso la parte superiore del recipiente) e facendosi piccolo l'alzamento del pelo del recipiente nel sito dell'introduzione, poco anco, o nullo è il ristagno, e l'elevazione dell'acqua del recipiente nelle parti superiori, che perciò sempre si rende minore, quanto più si scosta dallo sbocco fino a farsi insensibile in poco spazio, e pur di nuovo (d) ma crescendo l'altezza dell'acqua per lo ristagno del mare, e non crescendo la piena, allora la velocità si ritarda, e la superficie dell'acqua si rende meno declive.*

Gli Eminentissimi d'Adda, e Barberini nella loro Relazione (e)
si spie-

(a) Fra le Opere del Barattieri part. 2. pag. 170. (b) Guglielm. della natura de' fiumi cap. 8. part. 3. (c) Guglielm. loc. cit. cap. 10. pag. 256, 257.
(d) Guglielm. loc. cit. pag. 258 (e) Relazione d'Adda, e Barberini cap. della linea del Po grande. §. L'altro effetto.

si spiegano in questi termini: *Lasciando di parlare delle Chiaviche poste in siti assai superiori allo sbocco da darsi al Reno, alle quali l'ingresso di queste nuove acque non potrà mai, o almeno rarissime volte, portare alcun pregiudizio notabile per il poco alzamento, che può avvenire in questa parte.* Ove è da avvertire, che ivi si parla di chiaviche Ferraresi esistenti nella ripa sinistra del Po di sopra alla Stellata, cioè di quelle di Calto, della Massa, e della Cà Rossa, e si parla in supposto di Po basso, che è quello stato nel quale anche per confessione del Signor Ceva, si farebbe dal Reno maggiore alzamento, e maggior rigurgito.

Passando all'esperienza, e prima parlando del ringorgo del mare, chiunque si prenderà il pensiero di osservare ne' tempi delle maggiori burrasche gli stati dell'acqua d'un fiume, che abbia foce nel mare, facilmente potrà chiarirsi di questa verità, purchè nel tempo medesimo non sopravvenga alterazione al fiume dalle parti superiori, ma sempre gli venga tramandata di sopra la medesima quantità d'acqua. Questo può principalmente verificarsi, coll'osservazione del medesimo fiume di cui parliamo, cioè del Po. Se prima dell'intumescenza del mare si porranno segni stabili a fior d'acqua in diverse parti dell'alveo di quello, e poscia con altri segni si noterà la massima altezza, a cui l'acqua si farà elevata a cagione dell'intumescenza, si vedrà manifestamente, che tale alzamento sarà stato maggiore allo sbocco, e poi di mano in mano minore nelle parti più alte, finchè in qualche distanza si farà renduto affatto insensibile, senza che il pelo corrente del Po si sia in quelle parti punto alterato; onde apparirà essere stato il pelo del rigurgito meno declive di quello, che aveva il fiume avanti l'intumescenza, anzi se si livelleranno i segni suddetti delle massime altezze allora osservate, si troveranno tutti o sulla medesima orizzontale, o pochissimo più alti quelli, che si faranno posti nelle parti superiori, di quelli, che si faranno situati nelle inferiori.

E se così non fosse, non si dovrebbe egli osservare non pure nelle burrasche, ma ogni giorno negli ordinari flussi, e riflussi del mare alzarli, ed abbassarli la superficie del Po; il che quando anche nelle parti lontane non succedesse a quelle medesime ore, nelle quali accadono i flussi, e i riflussi, a cagione del tempo, che si richiederebbe, per farne arrivare fin colà il senso, avrebbe tuttavia un periodo regolare, ed uniforme a quello del mare medesimo? Ora chi ha mai osservata tal cosa, non dirò nel Mantovano, ma alla Stellata, e anche nelle parti inferiori per molte miglia? Nè sussiste quel che il Sig. Ceva pretende (cap. 1. art. 1. §. *Il Segretario*) sul detto del Signor

Tom. V.

V

Bar-

Bartoli Segretario della comunità di Ferrara, che nella visita del 1693, fosse osservato questo rigurgito in altezza d'un piede, e mezzo a Francolino, anzi ivi fu detto (f) che egli non passa Francolino, e che a Crispino si alza un piede, e mezzo, nè tale alzamento fu già osservato in quella visita, ma solamente asserito da alcuni Testimoni Ferraresi, ed in ogni caso anche ciò basterebbe per prova della nostra asserzione, mentre se a Francolino l'elevazione del Po non è che d'un piede, e mezzo, e per altro il mare cala dalla sua maggiore altezza alla bassezza maggiore nel flusso ordinario ben tre piedi (g) egli è pure evidente, che cotesti tre piedi già nelle parti superiori si riducono a meno, e che in esse non si fa maggiore, anzi minore l'elevazione, onde non può inferire il Signor Ceva da questa osservazione, che dunque il rigurgito si sarà esteso universalmente, ed anco in maggiore altezza; anzi doveva concludere al contrario, che dunque nelle parti più alte doveva farsi sempre minore, e finalmente insensibile.

Ben si accorge il Signor Ceva della forza di questa speranza, che a tutti è nota, cioè, che il Mantovano, e negli altri paesi lontani dal mare non è punto sensibile l'effetto di questo nel Po, onde per renderne la ragione ricorre alle diverse pendenze, che ha il Po in diverse parti del suo alveo, per le quali vuole, che il ringorgo di pendenza in pendenza si vada minorando, e che l'inferiore debiliti il superiore. Ma pure dovrà per suo avviso osservarsi almeno nel Mantovano l'alzamento, che fa il flusso del mare ne' tempi, che il Po è pieno, giacchè allora le diverse pendenze poco rilevano all'intero, e seguente alzamento, facendosi allora, per così dire, un sol declivio, e molto più dolce, e però allora le sezioni più lontane alle foci del fiume saranno senza dubbio maggiormente alte, e così gl'incrementi per detta causa riusciranno alle Provincie superiori molto considerabili, ed impensati; onde curiosa cosa sarà il vedere v. gr. alle foci del Mincio, quando il Po è pieno, crescere ogni giorno, e calar l'acqua del Po, anzi quella del Mincio medesimo con quel periodo, che abbiamo detto, e sopravvenendo allora una furiosa marea, improvvisamente il Po oltrepassare i suoi segni, e poscia ritornarsene al primo stato, quando quella sarà cessata; nè già può essere questo un affare di poche once; mentre si tratta di una elevazione che essendo negli stati ordinari del mare di tre piedi, e nelle straordinarie costituzioni molto più, dovrà riuscire sul Mantovano maggiore a più doppi per la grandissima distanza, che è fra quel Ducato, e il mare, e ancor di vantaggio nel Mi-

(f) Visita d'Adda, e Barberini sotto li 21. Febbrajo 1693.
a di 25. Novembre 1693.

(g) Visita suddetta

Milanese, e nelle parti più altre; onde si accorgeranno facilmente i Lombardi, quando il mare sia stato in tempesta, senza aspettare le gazzette; anzi nuovo, e maraviglioso comodo farà questo di condurre acqua dal Po a que' siti, ove per altro non si potesse alzare ad uso di mulini, o d'irrigazioni.

Che se tali conseguenze pajono a chiunque leggerà affatto nuove, e inaudite, e pure dovrebbero per necessità seguire dalla dottrina de' Signori Ceva, e Moscatelli, più nuovo ancora parrà a chi attentamente vi farà riflessione quel che il Signor Ceva dice: *che quando il canale è interrotto da varie pendenze, allora salendo il ringorgo di pendenza in pendenza, l'inferiore va sempre debilitando il superiore: ma che, quando però grande è la turgidezza del mare, le diverse pendenze poco rilevano all'intero, e seguente alzamento, facendosi allora, per così dire un sol pendio, e molto più dolce.* Ove sono due manifeste contraddizioni: una è volere, che gl'impedimenti facciano alzar l'acqua più nelle parti superiori, che nelle inferiori, e poi che il ringorgo inferiore debiliti il superiore, quando piuttosto dovrebbe avvalorarlo: e l'altra, che quando il mare è alto, si faccia nel Po un sol pendio, il quale alzi l'acqua maggiormente nelle parti di sopra, che di sotto; ma insieme sia più dolce, che vuol dire meno declive, le quali cose a me non dà l'animo d'accordare, e vedrei volentieri tirare due linee declivi, come farebbono allora que' peli d'acqua, che si scostassero sempre fra loro dalla parte di sopra dove l'alzamento ha da esser maggiore, e che tuttavia la superiore di esse fosse su un pendio più dolce dell'inferiore.

Quello, che finora ho detto mostrare nel Po l'esperienza per rispetto a' ringorghi del mare, si applica eziandio alla elevazione, che fa l'acqua di esso di sopra allo sbocco de' fiumi influenti nel medesimo. Basta osservare quale effetto faccia una piena, che vi entri di Secchia, di Panaro, o di altro fiume, purchè la superficie del Po sia allora permanente, e l'influsso di qualche altro fiume non turbi l'esperienza, che vuol farsi del primo, e vedere, se la elevazione fatta in Po v. gr. da Panaro si conosca meglio a Cremona, e a Piacenza, che alla Stellata, come secondo essi dovrebbe succedere, e se piuttosto poco di sopra alla Stellata, si renda impercettibile la piena del Panaro, e massime quando il Po sia gonfio d'acqua, se pure alcuno avrà di quel buon pezzo il campo d'osservare questo rarissimo caso.

E chi bramasse di soddisfarsi su questa materia con fare, e rifare l'esperienza, quando a lui piace, si fermi al primo fiume, o canale, o fosso, o scolo, ch'egli incontra, sia poco, o assai pendente, con argini, o senza, e che porti acqua molta, o poca, chiara, o

torbida; per alveo dritto, o flessuoso, largo, o stretto, come egli vi s'imbatte a trovarlo, e cercando qualche altro canale, o discursorio d'acqua, che vi metta capo, ferri diligentemente, ove ciò far si possa, la bocca di questo, ed aspetti, finchè il canal recipiente si stabilisca, e si equilibri in una superficie corrente d'acqua, sulla quale si fermi, senza più alzarli, o abbassarli; quindi assicuratosi, che questa superficie non venga alterata nè dall'aggiungimento, nè dalla diversione d'alcun corpo d'acqua, nè eziandio da alcuno impedimento, che di sopra, o di sotto vi si apponga, metta nelle sponde del recipiente de' segni stabili a fior d'acqua per quel più lungo tratto, che egli può di sopra allo sbocco dell'influente già ferrato, e poscia apra la bocca di questo, e aspetti che l'acqua faccia quel, che ella ha a fare; e quando questa non crescerà più, nè calerà nel recipiente, ma farà di nuovo equilibrata, e permanente, misuri allora quel che si farà alzata la superficie dell'acqua a' segni stabili, già disposti sulla prima superficie. Che se egli troverà essere stata maggiore l'elevazione nelle parti più alte, e più lontane dallo sbocco, che nelle più vicine, mi sottoscriverò di buona voglia al parere de' Signori Ceva, e Moscatelli. Ma io son certo, che ne seguirà il contrario, e che l'acqua dalla parte di sopra allo sbocco (poichè quella di sotto non fa al caso nostro) starà in collo qualche poco nelle parti immediatamente contigue a questo più, o meno, secondo che l'influente può far crescere il recipiente nel luogo della confluenza, e quindi procedendo all'insù, si spianerà quasi a livello (il che si potrà riconoscere da un esatta livellazione fatta ad acqua stagnante per mezzo di alcun fosso vicino) e rare volte passerà oltre a questo, cioè quando il recipiente fosse di pochissima pendenza, e l'influente assai rapido, e ricco d'acqua, talvolta ancora non arriverà a farsi orizzontale; ma penderà a contrario della corrente, e farassi declive, dallo sbocco in su, e quando pure oltrepassi l'orizzontale, lo farà di pochissimo, e per un altezza di poche oncie, e non mai di piedi; ma certamente mai in nessuna circostanza si darà il caso, che ella si alzi più nelle parti superiori, e lontane allo sbocco, che nelle inferiori, e più vicine. Come questa è cosa non difficile da provare, così io non vi spenderò sopra più parole.

Passerò dunque alla dimostrazione di questo effetto, la quale non è men facile da comprendersi, che l'effetto medesimo. E prima per quel, che riguarda il ringorgo del mare, o di qualsivoglia altro recipiente ne' fiumi influenti in esso: sia *AB* (*Fig. 2. Tav. II.*) il pelo basso del mare, o d'altro recipiente, su cui si spiani nel punto *A*, sommità dello sbocco *AE*, il pelo corrente *AC* d'un fiume (come succede

cede in tutti quelli, che hanno stabilito, e rassettato il loro sbocco in larghezza, e in profondità) del qual fiume sia il fondo DE; ed abbiano tanto il fondo, quanto la superficie suddetta CA qualunque pendenza, e sieno disposti in linee rette, o curve, come più si vuole; e trovandosi la superficie CA permanente nella posizione CA, alzisi il mare dal livello AB fino in HG, ed ivi finalmente si rimanga senza alzarli di vantaggio; e mentre si andrà così elevando l'acqua del recipiente, è manifesto, che eziandio si eleverà la superficie del fiume CAED nello sbocco EA, non potendo quella rimanere sospesa senza alcun ritegno sulla linea a piombo HA; ma dovendo a cagione della sua fluidità, o distendersi sopra la superficie CA, o col premere questa, far ch'ella si alzi sopra la posizione CA, e fermatosi per fine il recipiente al segno HG, converrà che l'influente dopo qualche tempo stabilisca anch'egli, e renda permanente la sua superficie su qualche determinata posizione, e ciò allora seguirà, quando la superficie suddetta dell'influente avrà acquistata per tutto quella pendenza, che è necessaria, affinchè per la sezione dello sbocco, e per tutte le altre superiori si scarichi precisamente la medesima quantità d'acqua, che prima si scaricava per AE avanti l'alzamento, cioè tutta quella determinata quantità di essa, che vien somministrata al fiume nelle parti di sopra, la quale io suppongo esser la medesima avanti, e dopo l'elevazione del pelo AB in HG. Prolungando dunque EA, finchè concorra con HG nel punto H, o la superficie del fiume fatta permanente passerà per lo punto H, scaricandosi tutta l'acqua di esso sotto il pelo HG, o sopravvanzerà il livello HG, stramazza dov sopra, come se si elevasse fino in R. Nel primo caso tirisi HM parallela ad AC, se questa si suppone una superficie piana; oppure simile, e similmente posta, se si suppone curva. Dico, che la superficie del fiume non può alzarli, nè mantenersi permanente nella posizione HM, nè eziandio in altra maggiormente inclinata di HM, che passi per lo punto H. Imperocchè prendendo nella retta EA di sopra dal punto E la porzione EK uguale ad AH, e tirando per K una superficie parallela al fondo ED, oppure simile, e similmente posta col medesimo fondo, egli è manifesto, che un fiume MHKP, colla superficie permanente MH, e col fondo PK tramanderebbe per qualsivoglia sua sezione, come HK precisamente tanto d'acqua, quanta ne scarica in un medesimo tempo qualsivoglia sezione, come AE, del fiume CAED, mentre, avendo i due fiumi MHKP, CAED le sue superficie egualmente in ogni parte inclinate, ed eziandio i fondi similmente per tutto declivi, e gli sbocchi HK, AE egualmente impediti, ed in fine essendo il tratto d'

Tom. V.

V 3

amen-

amendue eguale dall'origine fino allo sbocco, non potrebbero le due sezioni H K, A E non esser egualmente veloci; e perciò, essendo esse per altro di ugal grandezza, le quantità d'acqua per H K, e per A E in un medesimo tempo trasmesse, farebbero precisamente uguali. Dunque, tolto via il fondo P K, il fiume M H E D, che nelle medesime circostanze avrebbe la sezione H E maggiore di H K, scaricherebbe per necessità più acqua di quella, che si suppone venirgli superiormente somministrata. Ma quando un fiume tramanda per una sezione maggior quantità d'acqua di quella, che egli riceve di sopra, la superficie di esso si abbassa nel tratto di mezzo; dunque la superficie M H non farebbe permanente, ma si abbasserebbe. Nella medesima maniera, anzi a più forte ragione si mostrerà, che la superficie del fiume non può farsi permanente in altra posizione di sopra M H, passando per lo punto H.

Nel secondo caso, cioè quando la superficie del fiume si alzasse allo sbocco sopra il livello H G, come in R, si dovrà prendere E K uguale ad A R, e si mostrerà, che facendosi il fiume permanente in una superficie parallela ad A C, tirata per R, la sezione R K scaricherebbe maggior quantità d'acqua di A E (per avere lo sbocco meno impedito in parità di circostanze) onde molto maggiore ne scaricherebbe R E, e il rimanente della dimostrazione procederà, come prima. Non potendo dunque la superficie farsi permanente in alcuna posizione parallela ad A C, o maggiormente inclinata, dovrà ella accomodarsi in una meno inclinata. Sia dunque l'inclinazione necessaria quella di H O (o passi questa per lo punto H, o sopra di esso) ed è manifesto, che H O concorrerà con A C in qualche punto, come O: e scaricandosi ora per tutte le sezioni fra O, ed H quantità d'acqua uguale a quella, che il fiume riceve superiormente, cioè a quella, che si scaricava per tutte le sezioni del fiume C A E D, niuna mutazione dovrà accadere nella superficie C O di sopra dal punto O. Sarà dunque O il termine del rigurgito, e perciò questo non si estenderà fino all'origine del fiume, ma si farà sempre minore in maggior distanza dallo sbocco, fino a ridursi in nulla nel punto O, il che era da dimostrare.

La medesima dimostrazione si può applicare al rigurgito, che soffrono i fiumi recipienti dall'impedimento degl'influenti dalla parte superiore all'influsso, mentre l'influente continuato nel tronco inferiore del recipiente si può considerare come un recipiente per rispetto al tronco superiore, che in esso influisce; dove è tuttavia da avvertire, che quando l'influsso si faccia a seconda del recipiente, tanto è lontano, che l'acqua superiore di questo venga ritardata, che
al

al contrario aggiugnendosi allora velocità all' inferiore, essa ancora ne partecipa; e quell' elevazione, che segue dalla parte di sopra all' influo non è effetto, che dell' equilibrio, che necessariamente dee farsi coll' elevazione inferiore, onde in tal caso il pelo rigurgitato, prescindendo da ogni altra circostanza, dovrebbe farsi precisamente orizzontale.

Ma perchè in questa dimostrazione si è considerata solamente l' elevazione del mare (e il medesimo si dica di quella, che succede nel fiume recipiente allo sbocco dell' influente) senza tener conto di quella forza, con cui egli potrebbe esser agitato, e spinto contra il corso del fiume; per istabilire anche in tal supposto la medesima verità, si aggiunga la seguente dimostrazione.

Un corpo, che si muova con qualsivoglia velocità, non può nè salire, nè farne salire un altro, che al più a tanta altezza quanta è quella dalla quale cadendo egli avrebbe acquistata quella medesima velocità. Dunque l' acqua del mare agitato, o quella del fiume influente in un altro, non può nè salire, nè sospinger l' acqua di sopra, che al più a quella determinata altezza, da cui scendendo, ella avrebbe acquistata quella velocità, che esercita contro il corso superiore; e perciò alzando sopra il punto dello sbocco una linea a piombo eguale alla suddetta altezza, e per l' estremità di questa linea tirando un piano orizzontale, non potrà mai l' acqua in virtù della suddetta forza alzarfi sopra di questo piano, e il punto, dove questo incontrerà la superficie superior corrente, farà quell' ultimo termine, a cui possa mai arrivare il rigurgito. Noi spiegheremo anche più chiaramente questa ragione, ove si tratterà di definire, e limitare la quantità del rigurgito del Reno nel Po, e mostreremo a quanto poca altezza si debba però elevare, e sostener l' acqua ne' fiumi, de' quali parliamo.

Il detto finora si può applicare non solo ai rigurgiti, ma anche agli altri impedimenti, che s' incontrano da' fiumi; ma in tal caso egli è necessario limitare questa dottrina, ove i suddetti impedimenti, che fanno alzar l' acqua, sieno perpetui, o di sì lunga durata, che si venga a deporre la torbida, e ad elevare il fondo superiore, come se si trattasse d' una chiosa, o pescaja; perchè allora non si può dubitare, che alzatosi il fondo, non sia per alzarfi anco la superficie dell' acqua, e può darsi che tale alzamento giunga fino all' origine del fiume; siccome però il fondo non si alzerebbe regolarmente, che ad un piano parallelo al primo fondo, così la superficie in parità di circostanze si stabilirebbe sopra un piano parallelo alla prima superficie, e non mai più declive.

C A P I T O L O V L

SI RISPONDE AGLI ARGOMENTI ADDOTTI CONTRA L' ANTECEDENTE
D O T T R I N A .

DOpo aver mostrato coll' autorità , coll' esperienza , e colla ragione ciò , che avevamo proposto , rimane , che sveliamo gli equivoci , che si contengono nelle ragioni , e nelle autorità , che si adducono in contrario da' Signori Ceva , e Moscatelli : *Sia un canale (dice il Signor Ceva cap. 1. art. 1.) di fondo orizzontale , in cui l'acqua sia mantenuta ad una fissa altezza da una costante sopravveniente . E cosa infallibile , che la superficie di essa acqua dovrà tutta , inclinarsi verso l'esito , altrimenti , il che affordo , non avrebbe movimento , e sono perciò in errore quelli , che negano esser la superficie d' un lago declinante verso l'uscita dell'acqua , non per altro , se non perchè non li comparisce il declivio .*

Posso dunque un tal canale , non v' ha principio di dubbio , che , se si apporrà qualche , benchè leggiero , impedimento alla di lui bocca , sicchè l'uscita si minori , o rintuzzi , allora tutta la superficie dell'acqua ascenderà nel canale , finchè riacquisti un equivalente uscita alla primiera , e tuttavia la superficie tutta non potrà non declinare verso l'esito ; onde le sezioni più lontane dalla bocca , o sia esito saranno sempre le più alte , abbenchè , a causa del detto impedimento , il declivo non sarà così elevato come nella prima supposizione .

Si consideri ora lo stesso canale a perpendicolo , per cui vi piombi l'acqua suddetta , è chiaro , che non può mai esser soggetta ad alcun ringorgo , e che , impedita la di lei uscita per la bocca del canale , vi uscirebbe subito per di sopra , senza punto viziarsi la figura di quell'assottigliamento determinato da quella iperbola , che , assegna il gran Torricelli nel libro 2. de Motu Projectorum , il qual assottigliamento nasce dal moto naturalmente accelerato de' corpi solidi cadenti , diverso da quello , come dimostreremo , che si osserva ne' canali poco inclinati , poichè in questi la maggior velocità delle sezioni più vicine allo sbocco da altro non procede , che dal minor contrasto , gli fa il corpo dell'acqua , che gli sta d' avanti .

Sia finalmente il canale , come più piace , inclinato all'orizzonte , egli certamente parteciperà del canale orizzontale , e del perpendicolare ; e però quanto meno sarà inclinato , tanto più parteciperà delle proprietà dell'orizzontale ; ma , come si è detto , le proprietà del canale orizzontale sono , che rintuzzato in parte l'esito di quell'acqua che costantemente gli vien somministrata da un equabile sopravveniente , tutta l'acqua del canale si
alz

alzì di superficie, e questa resti inclinata verso l'esito; dunque anco nel canale inclinato, quanto meno sarà declive, tanto tutta la di lui superficie maggiormente inclinerà verso l'esito, se per causa d'un inferiore impedimento sarà obbligata ringorgare, e salire d'altezza, per riacquistare quel momento minoratogli dall'impedimento suddetto.

E per il contrario seguirà nel canale, che più parteciperà del perpendicolo, poichè sebbene la superficie dell'acqua sarà sempre pendente verso l'uscita, nulladimeno ad ogni minimo obice le sezioni inferiori riusciranno più elevate delle superiori, laddove nel poco inclinato le superiori sono più elevate delle inferiori.

Io mi fermo in primo luogo a considerare quel, che egli afferma esser proprio de' canali orizzontali, cioè, che in essi la superficie dell'acqua debba tutta essere inclinata verso l'esito, altrimenti non avrebbero movimento, che è contrario a quanto insegna il Guglielmini in più luoghi de' suoi Trattati, e specialmente in quello della Natura de' fiumi. (a) E in fatti, se l'acqua uscisse per un canale orizzontale da un foro o lume BC (Fig. 3. Tav. II.) posto nella sponda d'un vaso, in cui la superficie di essa fosse mantenuta ad una costante altezza sopra il foro, al segno A; mi pare evidente, che la superficie corrente del canale CD fosse per mantenersi orizzontale, se non quanto, avendo poi esso uno sbocco libero, e rendendosi per la mancanza degl'impedimenti qualche poco più veloce nello sbocco, che nelle parti superiori, se ne risentirebbero queste per qualche tratto, attesa quella viscosità, che è propria de' corpi non perfettamente fluidi, e si abbasserebbe in quello spazio qualche poco la superficie. Ma se si vorrà prescindere da tali fisiche imperfezioni del fluido, e da ogni impedimento, che ne trattenga il corso, o pure se, considerando eziandio coteste circostanze, s'intenderà che, lo sbocco si allontani indefinitamente dall'origine, si manterrà l'acqua colla sua superficie perfettamente orizzontale. Nè accade dire, che, se fosse orizzontale, non correrebbe, nè avrebbe movimento, perchè se l'acqua può correre, ed aver movimento colla superficie acclive, come in tanti casi veggiamo succedere (b) ove ella abbia conceputa qualche velocità, perchè non colla superficie orizzontale?

Di più se nel medesimo supposto si apporrà allo sbocco DE un corpo d'acqua stagnante DG a livello della superficie CD, è manifesto, che l'acqua non per questo lascerà di correre per lo canale CDEB, purchè sempre venga mantenuta nel vaso all'altezza CA. Egli è ben vero, che si ritarderà la velocità di essa non solo nello

sbo-

(a) Guglielmini della Natura de' Fiumi cap. 3. prop. 1. coroll. 1.

(b) Guglielmini loc. cit. pag. 190. 262.

sbocco DE, ma in tutto il canale, nè le parti dell'acqua usciranno più colle velocità, che convenivano a ciascuno de' punti situati fra B, e C; ma tutta sarà spinta colla velocità che conviene all'altezza CA, come si raccoglie da ciò, che dimostra il *Newton* (c) in un simil caso, onde minore quantità d'acqua uscirà di prima, e minore dovrà versarsene nel vaso, per mantenerla all'altezza A; ma tuttavia egli si manterrà pure la superficie dell'acqua nella posizione orizzontale CDG (supposto che il pelo DG non s'alzi per l'influsso del canale CD) e perciò anco in questo caso avremo un canale corrente colla superficie orizzontale.

E' dunque vero il detto del Signor Ceva solamente quando l'acqua vien somministrata al canale orizzontale con nessuna, o con minima velocità, o quando questa s'infranga totalmente, e si perda nel canale medesimo, ed insieme quando il recipiente, su cui questo sbocco sia più alto di livello, che il fondo di esso canale. Allora, dico, è vero, che l'acqua corre nel canale orizzontale colla superficie inclinata più, o meno, secondo che maggiore, o minor quantità ne vien somministrata al medesimo, ma non è vero universalmente, che in ogni canale orizzontale la superficie inclini verso l'esito.

Ma supponiam pure un di que' casi, ne' quali la superficie suddetta è inclinata. Proseguisce allora il Sig. Ceva, *se alla bocca di esso si metterà qualche impedimento, benchè leggiero, sicchè l'uscita si minori, o si rintuzzi, allora tutta la superficie dell'acqua ascenderà nel canale, finchè riacquisti una equivalente uscita alla primiera, e tuttavia la superficie tutta non potrà non declinare verso l'esito*. Qui egli assume appunto ciò che ha da provare, cioè, che tutta la superficie dell'acqua sia per ascendere nel canale, il che si nega, e dicefi, che parte di essa ascenderà, cioè la più vicina all'impedimento apposto; ma la più lontana, e la più alta non si muoverà punto, come di sopra si è mostrato dover succedere, applicandosi quella dimostrazione a' canali di fondo orizzontale, non meno che d'inclinato, senza mutazione alcuna. E quanto al dovere la superficie, alzatai pur di nuovo, declinare verso l'esito, se io negassi (come porrei) ancor questo, e diceffi; che ella si farà orizzontale, come farebbe egli a provarlo? Ma ella può correre senza declinar verso l'esito, come ho mostrato di sopra; nè siamo più ora in quelle due circostanze, nelle quali ha bisogno di farsi inclinata per correre, mentre ella correndo già inclinata nel tratto antecedente ha acquistata qualche velocità, onde potrà ora scorrere colla superficie orizzontale. Ma concediamo pur' anche, che ella si faccia inclinata verso l'esito: non possiamo già concedere, che però *ella si alzi tutta*, nè

(c) *Newton, Princ. Philos. Cantabrig. 1713, lib. 2. prop. 36. corol. 6.*

nè che si faccia più inclinata di prima; ma bensì, che dalla prima posizione A C si alzi v. gr. alla A B, (*Fig. 4. Tav. II.*) un poco oltre l'orizzontale B D, tirata a livello del suo alzamento nella sezione impedita E B, o finalmente si stabilisca sulla B H parallela ad A C (che l'uno e l'altro può succedere, secondo la qualità dell'impedimento apposto) ma non mai sopra una linea divergente da quella, come farebbe B K.

Sebbene offervo quì con mia maraviglia, che il medesimo Signor Ceva viene a concedere quel, ch'io pretendo, contraddicendosi istantaneamente, e accordando, *che il declivo non sarà così elevato, come nella prima supposizione; ma se il declivo non sarà così elevato, come dunque le sezioni più lontane dalla bocca, o dall'esito saranno le più alte?* Vuol forse dire, che elle si manterranno più alte delle inferiori, come erano avanti il rigurgito? Ma perciò non vi era già bisogno di dimostrazione, mentre nessuno pretende, che elle si abbiano da abbassare, nè egli aveva da principio assunto di provar cotesto; ma sibbene, che il rigurgito, che vuol dire l'accrescimento di ciascuna sezione *si fa sempre più elevato, quanto maggiormente si scosta dalla sua origine*, cioè, che, se l'acqua vicino all'impedimento si fa alta v. gr. un dito di più, nelle parti di sopra riuscirà alta due, e poi tre, e poi quattro dita più che prima, secondo che più oltre si precede, il che non può stare col farli *meno elevato il declivo*.

Ma chi gli desse ancora per curiosità (se pur questo è ciò, ch'ei vuole) che ne' canali orizzontali l'acqua si alzasse tutta, e si facesse divergente dalla prima superficie, come è la retta B K nell'antecedente figura, sentiamo quel, che egli ne ricaverebbe. Segue il suo argomento: *in un canale perpendicolare l'acqua non può esser mai soggetta ad alcun ringorgo*, passi ancor questo, benchè nella spiegazione, che ne fa, vi farebbe che dire, soggiunge poi: *sia finalmente il canale, come più piace, inclinato all'orizzonte &c.* Qui confesso, che io non intendo la necessità di questa illazione, e parmi, che egli si farebbe potuto argomentare anche così: nel canale di fondo orizzontale si alza la superficie, secondo lui, per modo che si fa più inclinata verso l'esito, che non era prima: nel perpendicolare non si alza di sorta alcuna, dunque nell'inclinato, a volere, che egli partecipi del perpendicolare, e dell'orizzontale, ella non si alzerà nè tanto da inclinar verso l'esito più che prima, nè tanto poco, da non alzarli punto; e perciò potresti molto bene alzare inclinando verso l'esito, ma meno che prima, o egualmente che prima. Questo è pur anche esso un partecipare in un grado di mezzo le proprietà dell'orizzontale, e del perpendicolare, perchè tra il farsi più inclinato che prima,

ma, e il non mutarsi punto, vi è in mezzo il farsi egualmente inclinato, e il farsi meno inclinato che prima, e se tal modo di partecipare gli estremi non pareva a lui proprio, nè sufficiente, egli doveva mostrarlo, e non semplicemente asserirlo.

Per ristringer dunque la risposta, si nega, che ne' canali orizzontali, i quali corrono con superficie inclinata, gl'impedimenti inferiormente apposti facciano *alzarla tutta*, nè per modo che ella sia più declive di prima, ma anzi meno, e il Signor Ceva nel suo argomento, assumendo tal proposizione in prova del suo intento, suppone precisamente quello, che doveva provare. E questa è tutta la dimostrazione, per la quale egli pretendeva *di fare intendere da' propri principj* questo effetto, che egli chiama con ragione maraviglioso (se succedesse al suo modo) e la quale asserisce godere *della prerogativa del nome di dimostrazione* da preferirsi agli esperimenti tutti, *soggetti a tante illusioni*, a differenza delle dimostrazioni di quelli, che *con smacco delle Matematiche spendono adulterata una tal moneta*, affermando non potere in virtù della sua dottrina impugnarsi, che l'acqua de' fiumi non ringorghi nel modo da lui detto, se pure non è qualche *gran pregiudizio della mente, o qualche grande impegno, per chi debba sostenere il contrario*.

Passa egli successivamente a rendere co' suoi principj ragione d'un fatto riferito dall' Abate Castelli in ordine al taglio, che una volta facevasi dell' intestatura del Po al Bondeno; intorno a che tra le moltissime cose, che avrei da osservare, questa sola accennerò, che quando un tal fatto si potesse tirare al presente proposito (che io per me non veggo il come) se ne renderebbe la ragione tanto nel supposto del Signor Ceva, quanto nel nostro, non negando noi, che l'acqua non cresca d' altezza di sopra agl' impedimenti, ma solo che ella non cresca più nelle parti superiori, che nelle inferiori, il che non si dice dall' Abate Castelli in quel luogo, nè può mai dedursi dal fatto, che egli racconta.

Non contento di ciò prende egli a mostrare, come l'acqua inferiore de' fiumi ritardi la superiore, nè lo mostra già solamente, quando l' inferiore venga impedita (che era veramente il caso di cui si tratta) ma sempre, e universalmente in ogni caso. Io al contrario avrei creduto, che la superiore restasse piuttosto accelerata, che ritardata dall' inferiore, ove dalla parte di sotto non vi sieno impedimenti, non sapendo vedere, come l'acqua, che va avanti, e che naturalmente dee correre con maggiore, o almeno con eguale velocità a quella, che le tien dietro, e che con essa per la viscosità delle parti è qualche poco legata, possa ritardare quella, che la seguita più len-
ta.

ramente; nè intendendo, che ritardo (per cagion d' esempio) possa farmi uno, che mi corre innanzi, quando tira per una fune me, che andava più piano di lui, o almeno del medesimo passo.

Ma perchè la dimostrazione, che egli ne reca, alla mia debolezza è riuscita alquanto oscura, sì perciò, che riguarda alcuni termini di essa, come per ciò, che appartiene alla connessione delle proposizioni, e alla forza della conseguenza, e lunga cosa sarebbe lo spiegar quì tutte le difficoltà, che io ci incontro, io me ne spedirò, negando solamente la prima proposizione, che egli pianta, cioè; *che in un fiume, al quale venga mancando l'acqua sopravveniente, tanto sia il calo, che va facendo la suprema superficie di esso, discendendo verso il fondo, quanta per l'appunto è l'acqua, che va sortendo per la bocca, o per le bocche di esso.* Ciò sarebbe vero, se superiormente non entrasse niente d'acqua; ma perchè ve n'entra pure qualche poco (benchè sempre meno, e meno, atteso il calare, che fa il fiume, com'egli suppone) perciò mi pare manifesto, che il calo non è eguale alla quantità d'acqua, che è uscita, ma alla differenza fra quella, che è uscita, e quella, che è entrata. Posto ciò, vacilla tutto il suo argomento, come quello, che è fondato sopra questa proposizione non vera, il quale argomento per altro io non saprei vedere, che avesse che fare col suo principale assunto.

Avendo soddisfatto alle contrarie ragioni, dico prima in generale quanto alle autorità, che quando alcuno Autore avesse lasciata scritta senza prove dottrina opposta alle cose finora dette, crederei di poter senza offenderlo passar sopra all'autorità sua, mentre ciò farei col fondamento delle sperienze, e delle ragioni evidenti addotte di sopra.

Dico poi in particolare all'autorità del Bertazzuoli allegata dal Signor Ceva al §. *Vadasi*, che, quando il Signor Ceva ci darà la livellazione del pavimento della chiusa a Governolo, del fondo del lago, della superficie di esso, della pendenza del Mincio, dell'altezza de' due occhi della chiusa, e finalmente de' segni, a' quali si avvanza il rigurgito del Po sopra il lago, allora si potrà vedere, se questo esperimento favorisca la sua, o la nostra sentenza. Quanto poi alla minore altezza delle piene del Po, che per detto del Bertazzuoli si osservano nel Mantovano dopo il taglio di Porto Viro, quando si provasse, che questo fosse veramente effetto del suddetto taglio, e non d'altra causa, ciò farebbe per l'escavazione del fondo del Po originata da quello, e non per la diminuzione del rigurgito. Veggasi sopra questo particolare quel, che diremo al Cap. XI.

All'altra del Signor Bartoli (§. *Il Segretario*) si è già risposto di sopra.

Alle

Alle due del Castelli, e del Barattieri (§. *P. Abate*, e *segu.*) dico, che non è maraviglia, se un fiume, che si faceva sboccare sopra un termine più alto, e perciò si manteneva col fondo ad una tale altezza, mandato poscia ad un termine più basso, si escava ed abbassava la sua superficie, che così noi ancora abbiamo confessato dover succedere, ove l'impedimento del fiume sia perpetuo; ma ciò non fa al caso de' rigurgiti, del quale si tratta.

Al detto del Bonini (§. *segue ora*) si replica; che il mare agitato può certamente tener' in collo i fiumi, ed anche spinger le proprie acque per l'alveo di essi fino a un certo segno, ma non più oltre; e perciò le inondazioni, che seguono in quel tratto, possono attribuirsi a questa cagione, ma non le superiori. Per altro, parlando questo Autore delle inondazioni del Tevere, che nascono da cagioni assai oscure, prenderebbe a indovinare, quando volesse attribuirle all' intumescenza del mare, e ben si scorge da tutto il contesto della sua dottrina, ch'egli non si appaga di questa cagione, adducendone ne' seguenti capi molte, e molte altre, alle quali cerca poscia di adattare, e di proporzionare i rimedj.

Al P. Milliet De Chales (§. *Per ultimo*) si risponde, che nessuno dubita, che il mare non faccia alzar le acque de' fiumi; ma il punto è vedere, se faccia più alzarle nella parte superiore, che nell' inferiore. Che poi gli argini abbiano maggior altezza in distanza dal mare, che vicino allo sbocco, procede (*d*) dall' inclinazione del pelo alto del fiume, il quale si dee spianare sulla superficie del mare, e dovendosi parimente il pelo basso di quello unire colla medesima superficie, è necessario, che le suddette linee sempre fra loro si accostino, quanto più si avvicinano alla foce; onde, essendo per altro la campagna ordinariamente meno inclinata del pelo alto suddetto, viene a riuscir minore l' altezza degli argini, necessaria per contenere le piene; nè già l' inclinazione di queste può dirsi effetto del mare, ma de' fiumi influenti, da i quali quando proceda il gonfiamento, non si nega, che egli non sia maggiore nelle parti di sopra, che nelle più basse. Oltre di che il P. De Chales nel luogo citato (*e*) rende ragione di questa proprietà de' fiumi, coll' attribuirla alla maggior larghezza dell' alveo nella vicinanza del mare (che in fatti vi ha gran parte) e non all' effetto de' rigurgiti.

Fin quì le allegazioni portate dal Signor Ceva. Rimangono quelle, che adduce il Signor Moscatelli. Il Barattieri addotto da esso al §. *Nel piano*, parla di questo fatto in termini così confusi, e porta un

ca-

(d) *Guglielm. della Natura de' Fiumi cap. 8. prop. 2.*

(e) *De Chales de Fontibus &c. prop. 45.*

caso così complicato di circostanze diverse, che è difficile dedurne cosa alcuna nè per l'una, nè per l'altra delle due Parti. E quando afferma, che le inondazioni provengono dal non diffondersi tant'acqua per le sezioni inferiori de' fiumi, quanta per le superiori, dice il vero, nè v'ha chi neghi, che l'acqua non si alzi per gl'impedimenti inferiori; ma il punto sta nel determinare con qual regola, e fino a qual segno.

L'autorità del Guglielmini, ch'egli cita nel §. suddetto, non ha luogo, se non ne' canali, ne' quali la velocità della caduta è libera, e quando l'acqua non può passare sopra all'impedimento, per essere questo collocato a fior d'acqua, e continuato indefinitamente dalla parte di sopra, il ch'è non ostante, altro però non ne segue, se non che la superficie, alzandosi, si fa orizzontale, e non mai più declive più che prima. E perchè appunto ne' canali naturali, e massime ne' poco inclinati, la velocità della discesa è grandemente ritardata, e quasi perduta affatto, quindi è, che non si eleva la loro superficie per gl'impedimenti apposti anche a fior d'acqua, che ha pochissima altezza, come il medesimo Autore in altri luoghi afferma. (f) E per altro il vero sentimento di esso intorno a i rigurgiti si scorge assai chiaro da i passi, che di sopra ne abbiamo addotti.

A quello, che il Cassini disse in una Scrittura a favore de' Bolognesi, riferita dal Signor Moscatelli nel §. *A tante*; cioè, che i fiumi non rompono in vicinanza del mare; perchè la gonfiezza delle acque succede nella parte superiore, chiara è la replica; accader ciò, quando essi crescono per le piene degl'influenti; non quando gonfiano per lo rigurgito del recipiente, il qual gonfiamento non è per altro atto ordinariamente a cagionar rotte, perchè ritarda, e non accresce la velocità dell'acqua. Se il Signor Moscatelli avesse avuto riguardo a questa sì evidente disparità di casi, non avrebbe tacciati, come fa nel §. *Il suddetto*, i Bolognesi, con asserire, che un tal detto *prova l'alza cognizione*, che essi hanno *del male, e dell'evidente pericolo del Mantovano*, ed avrebbe risparmiata quella morale digressione, che poscia aggiunge, per insegnare ai medesimi, che la verità si chiama in Greco *verimonia*, intorno al quale insegnamento mi rimetto ai Lessici.

Colla medesima distinzione si dee intendere la dottrina dell'Abate Castelli (§. *suddetto*) ov'egli scrive: che crescendo Arno vicino alla marina un mezzo braccio, si risente a Pistoia l'alzamento di 6, o 7. braccia, cioè, che questo succede, ove Arno cresca per acque, che vengano di sopra, e non di sotto; e che tale sia il sentimento di quell'Autore, si fa manifesto dall'approvar egli questa medesima di-

stin-

(f) *Guglielm. aqu. f. lib. 4. regul. gener. art. 9.*

stinzione datagli su tal proposito dal Bartolotti nel luogo da noi citato nel Capo antecedente.

Finalmente alla Dottrina dell' Abate Bonini si è risposto di sopra.

C A P I T O L O VII.

FINO A QUAL SEGNO POTESSE ESTENDERE IL RIGURGITO DEL
RENO NEL PO.

PER determinare la quantità, e l'estensione del ringorgo, che potrebbe fare il Reno introdotto nel Po, e vedere a qual segno dovesse giungere quest' effetto nelle parti superiori, è necessaria la cognizione di tre cose, cioè, prima dell'altezza, che farebbe il Reno nel punto della confluenza, secondo della pendenza, che ha la superficie del Po; terzo della velocità del Reno, e della proporzione di essa a quella del Po nel luogo dell'unione suddetta. E perchè tutte queste misure sono diverse in diversi stati dell' uno, e dell' altro fiume, non si può dubitare, che l'effetto, di cui si parla, non sia per essere diverso, secondo le combinazioni di tali circostanze.

Per ispiegare quel che si è detto: Sia AB (*Fig. 5. Tav. II.*) il pelo corrente del Po, a cui nel punto C si congiunga il Reno, che ne accresca l'altezza in quella sezione fino in D , e proseguisca poi il suo corso per DE nella parte inferiore. E' certo, che l'accrescimento CD sarà maggiore, quando il Po si trovi basso, che quando egli sia alto, anche sul supposto, che il Reno nell' uno, e nell' altro caso vi scarichi egual quantità d' acqua, nè si può determinare quanto debba alzarsi il pelo superiore AC , in virtù dell' accrescimento CD , se prima non si fa la quantità di questo. Si prolunghi ora la linea CD dalla parte di sopra, e sia DE quell'altezza, dalla quale cadendo l'acqua, acquisterebbe una velocità eguale a quella del Reno nella sezione CD . Anche questa altezza DE sarà diversa, secondo la diversa velocità del Reno, e minore, quanto più alto sarà il Po; e quanto più grande il ristagno, che egli fa alle acque del Reno. Si tiri finalmente per F il piano orizzontale FA , che incontri il pelo BCA in A ; ed è manifesto, che il punto A sarà o più lontano, o più vicino al punto della confluenza C , secondo che il pelo del Po sarà più, o meno inclinato. Congiungasi finalmente DA : egli è certo, per le cose dette di sopra, che il rigurgito non potrà mai passare il punto A ; attesochè, dandosi al Reno lo sbocco in Po a seconda di

di questo, come si propone di fare, l'acqua del Po superiore al punto dell' introduzione C, non pure non ne verrà ritardata, ma piuttosto accelerata dall' accrescimento di velocità dell' acqua inferiore; onde altro rigurgito non può quì aver luogo, se non quello, che dipende dallo spandersi dell' acqua CD dalla parte di sopra. Supponendosi dunque questa affetta di quella velocità, che viene alla caduta FD, non potrà ella (secondo le cose dette di sopra) nè alzarfi, nè fare alzare altr' acqua oltre il livello FA, che è quell' altezza, a cui ella potrebbe al più ribalzare, o sia a piombo, o per un piano inclinato come DA, cioè a quella, da cui cadendo, avrebbe acquistata quella velocità, di cui è affetta, e se altro non vi fosse da considerare, che la forza dell' acqua DC, ella si alzerebbe per l' appunto fino in A; ma conviene avvertire, che l' acqua superiore si contrappone, e resiste colla sua forza a tale alzamento; onde gli riuscirà sempre minore di DA, e si stabilirà di sotto a questa linea con quella pendenza, che richiederà la proporzione delle due forze sudette; onde, per determinare la posizione di questa superficie, è necessario sapere la proporzione di coteste forze, che farà diversa in diversi stati. Noi lasceremo tuttavia da parte la considerazione della resistenza, che farebbe l' acqua superiore del Po alla forza di quella del Reno, ponendo, che questa possa liberamente alzarfi, o spinger l' altra all' indietro, per modo, che ella ascenda fino all' orizzontale FA per lo piano inclinato DA; onde basterà ora sapere la velocità dell' acqua DC, cioè l' altezza DF, dalla quale cadendo acquisterebbe quella velocità, che ha in D, e così saremo sicuri di trovar quel termine A, oltre il quale non potrà giammai passare il rigurgito di Reno in Po, anzi al quale non potrà egli giammai arrivare.

Per determinarlo dunque, supponiamo prima Reno pieno in Po pieno. Per le cose dette di sopra l' altezza CD, che il Reno vi aggiungerà, può essere al più di once $9\frac{1}{2}$. La pendenza del pelo di Po pieno si ricava dalle misure prese nella visita del 1693. dalla Stellata al mare di piedi 36 in circa, (a) che distribuita in miglia 70, distanza dalla Stellata al mare (senza tener conto della irregolarità, con cui verisimilmente si distribuisce questa caduta, per modo che più ne tocchi alle parti superiori, che alle inferiori) dà intorno a un mezzo piede per miglio; onde, quando si dice, che il Po dalla Stellata al mare cammina quasi senza pendenza, ciò si dee intendere del pelo basso di questo, che si trova appunto avere non più, che due once di caduta per miglio. Egli è da avvertire, che dalla Stellata allo sbocco del Panaro in su, il Po ha verisimilmente maggior pendenza,

Tom. V.

X

che

(a) Risulta da più livellazioni fatte nella visita del 1693.

che nelle parti inferiori, perchè i fiumi, ove portano maggior corpo d'acqua, ivi maggiormente escavano il fondo, e lo riducono a minore inclinazione. In fatti il Barattieri osserva, (b) che il Po da Cremona a bocca d'Oglio cammina con minor pendenza, che nelle parti superiori, il che porta a far credere, che da bocca d'Oglio al Mincio, dal Mincio al Panaro ec. sempre si sminuiscano le pendenze, come mostra dover succedere il Guglielmini nel Trattato della Natura de' Fiumi. (c)

Ma ponendo, per sovrabbondare nel calcolo, che la pendenza anco di sopra alla Stellata fosse del suddetto mezzo piede, o di once sei per miglio; è manifesto, che posta DC di once $9\frac{1}{2}$, l'orizzontale per D porterebbe a una distanza CI d'un miglio, e tre quinti in circa, e tanto si avanzerebbe il ringorgo di sopra dallo sbocco del Reno, se la superficie rigurgitata dovesse spianarsi orizzontalmente. Ma perchè noi vogliamo pur supporre, che l'acqua in D sia spinta dalla forza del Reno, che la mandi più oltre, senza voler tener conto di quella del Po, che la rispinge, convien vedere quanta possa essere cotesta velocità del Reno. Egli è certo, che per quanto rapido egli corra, non arriva a fare quattro miglia per ora, mentre si offeriva, che una piena di esso dal Ponte della Via Emilia a Vigarano, che è una distanza di miglia trenta in circa, non giunge che in dieci, o dodici ore, cioè in ragione di tre miglia, o di due e mezza in un'ora; nè vi è sì pigro cavallo, che camminando di passo ordinario, non si lasci addietro una piena di Reno. Ma poniamo per sovrabbondanza, che la velocità suddetta sia di quattro miglia per ora, che viene ad essere di pertiche 33. e mezzo, o diciamo 36. in un minuto, cioè piedi 6. in una seconda di tempo; nè si consideri la diminuzione di questa forza, che nascerebbe dall'obliquo incontro della sua direzione con quella del Po, nè finalmente si abbia riguardo alcuno all'esser l'acqua del Reno già tenuta in collo, e ristagnata dall'altezza grande del Po, onde non viene a rimanerle allo sbocco quasi alcuna velocità sensibile. Tutto ciò, dico, si metta da parte, e fingasi, che il Reno venga di petto ad urtare contra il Po con una forza atta a farlo dar' indietro sei piedi in una seconda di tempo, e il Po ceda a questa forza, senza farvi alcun contrasto. Poichè dunque, secondo gli esperimenti già noti, e riferiti specialmente dall'Ugenio, (d) l'altezza, da cui cade un corpo in una seconda di tempo, è di piedi 15. di Parigi, che sono 12. di Bologna a un dipresso, e cadendo acquista, secondo la dottrina del Galileo, (e) una velocità

da

(b) *Baratt. part. 1. pag. 213.*(c) *Guglielm. Nat. Fin. cap. 9. prop. 3.*(d) *Hugen. Horol. oscillat. pag. 155.*(e) *Galileo de Motu Accel. prop. 1.*

da scorrere trenta piedi parimente in una seconda, e l'acqua del Reno ha solamente velocità da scorrere piedi 6. nel medesimo tempo, faranno le velocità del corpo suddetto, e dell'acqua del Reno come 30. a 6, ma le altezze, onde cadendo si acquistano le velocità, sono come i quadrati delle medesime, (*f*) cioè nel nostro caso come 900. a 36, dunque come 500. a 36, così dodici piedi a quell' altezza, onde cadendo l'acqua del Reno acquisterebbe quella velocità, che le abbiamo data, cioè all' altezza *DF*, che farà once $5\frac{1}{2}$, oppure once 5, minuti 9 in circa, ed io voglio ben credere, che chi per qualche tubo prendesse acqua dal Reno, stenterebbe molto a farla alzare once 5, minuti 9. sopra il livello, onde l' avesse presa. Il rigurgito s' inoltrerà dunque sopra l' orizzontale *DI* tanto spazio quanto corrisponde a questa pendenza di once 5, minuti 9, che in ragione di once 6. per miglio, quanta ne abbiamo trovata nel Po, corrisponde a $\frac{1}{4}$ d'un miglio, il qual tratto preso insieme coll' altro miglio, e tre quinti, che era la lunghezza *CI*, costituisce *CA*, distanza, a cui non potrebbe mai in qualunque caso possibile di Po pieno ascendere il rigurgito di miglia $2\frac{1}{4}$ scarse; con questo, che alzandosi l'acqua allo sbocco di Reno once $9\frac{1}{4}$, ella non si alzerebbe a un quarto di questo viaggio, cioè al confine del Mantovano, che tre quarti della suddetta misura, cioè once 6, ò 7, e finalmente prima di giungere a dirittura di Fellonica farebbe finito ogni rigurgito.

Si dia ora il dovuto defalco a queste misure per la velocità del Po, che respingendo il Reno, non soffrirebbe tale elevazione; per l' eccesso fattosi nel determinare la velocità di quel torrente di 4. miglia per ora, per l' altro eccesso, che altrove fu accennato nella misura dell' elevazione di once $9\frac{1}{4}$, per l' allontanamento dello sbocco di Reno dal luogo, ove ora sbocca il Panaro (dovendosi, secondo il progetto fatto, portare questo sbocco più ingiù per lo spazio di 160. pertiche in circa) e per li tanti altri vantaggi, che oltre ogni dovere si sono accordati a' Signori Oppositori, e vedrassi allora, se i Bolognesi si sieno allontanati dal giusto, quando hanno detto, che il rigurgito di Reno pieno in Po pieno non si avanzerà nel Mantovano nè pure a un quarto di miglio, e per una insensibile altezza.

Quando il Po si trovi basso, il rigurgito di Reno pieno per esso sarà sempre maggiore, che negli antecedenti supposti: sì perchè l' elevazione *DC* si farà maggiore; sì perchè minore sarà la pendenza del pelo *CA*, onde il pelo rigurgitato andrà ad incontrarlo in maggior distanza. Nè è difficile farne il calcolo, mentre noi troviamo, che l' altezza *DC* in questi supposti sarà intorno ad un piede, e mez-

X 2

ZO,

(f) *Galil. de Motu Accel. prop. 2.*

zo, alla quale aggiungendo DF, che già, figurando la massima velocità possibile di Reno, fu determinata di once 5. minuti 9, costituirà CF di piedi 1. once 11, minuti 9, e perchè la pendenza del Po in tale stato è di once 2. per miglio, avanzerassi il rigurgito da C fino in A quasi per miglia 12, riuscendo l'elevazione di esso al punto dello sbocco piedi uno, e mezzo, al confine del Mantovano piedi 1. once 5, a Fellonica once 10, a Sermido once 5, e finalmente a dirittura di Bergantino si ridurrà in nulla il ringorgo; prendendo però sempre le misure con gli svantaggi sopraccennati, e tutto ciò in Po basso, cioè a dire fuori d'ogni pericolo d'inondazioni, e per quello spazio di sei, o sette ore, che può durare una piena del Reno.

Questi sono i due casi estremi possibili, anzi pure posti molto di là da i confini del possibile, nelle costituzioni estreme del Po. Quanto alle intermedie farà l'estensione del rigurgito di lunghezza media, e parimente di elevazione media fra queste. Ed ecco finalmente quel che può fare il Reno nelle parti superiori al suo sbocco. Ecco i *risultati* (Molcat. §. Così dunque) *che si oppongono alla calma dello sgombrato pensiero della Città di Mantova, che paventa il Reno nel Po grande, dal che seguirebbe (§. Per ultimo) l'evidente estremo, e la desolazione di quello Stato, e di quella Città con allagamento di quantità di case, e di contrade, con gravissimi danni di fabbriche, ortaglie, merci, mobili, e vini, e salute degli abitanti, con perdita della macina, e affondamento de' mulini, e con interimento de' laghi dalla frequenza delle torbide del Po rigurgitate; esagerazioni, che, a considerarle senza prevenzione, farebbero anco disorbitanti, quando si trattasse d'introdurre il Reno nel Mincio, ne' medesimi Laghi di Mantova.*

Ma qual forse alcuno non ben pago delle cose finora dette opporrà, non aver io in questo affare considerato, che il solo rigurgito del Reno, senza mettere anche in conto quello del mare, il quale, unito col primo, potrebbe forse fare un effetto più sensibile, e a maggior distanza di quel, che possa fare il solo Reno.

Io ho già mostrato di sopra, che i ringorghi del mare non sono sensibili nel Mantovano, anzi nè pure per molte miglia di sotto da quel Ducato, e ciò potrebbe confermarci con un calcolo simile a quello, che abbiamo fatto poc' anzi, da cui si farebbe apparire a quale esorbitante altezza dovrebbe sollevarsi il mare, per estendere fin colà i suoi effetti. Mostrerò ora, che quando mai per impossibile ciò fosse, tanto è lontano, che a questo conto crescesse il pericolo alle Provincie superiori, che al contrario egli si farebbe minore.

E prima, aggiunto il Reno al Po, il rigurgito del mare non arriverebbe a tanta distanza dallo sbocco del Po, a quanta giunge al pre-

sen-

sente; e ciò perchè nelle parti inferiori alla confluenza, essendo il pelo corrente del Po solo A B, egli incontrerebbe il pelo del rigurgito del mare in maggiore vicinanza alle bocche del Po; e in oltre a misura della velocità accresciuta nel Po crescerebbe a questo la forza, per vincere il contrasto del mare, e rispingerne l'onde, che però non si potrebbero avanzate tant'oltre, nè il pelo del rigurgito mantenersi a tanta inclinazione.

Secondo: supposto eziandio, che il rigurgito del mare si estendesse alla distanza, e si mantenesse sulla inclinazione di prima, abbiame mostrato di sopra colla dottrina del Guglielmini (g) che l'alzamento di Reno in Po farebbe in parità di circostanze minore, dando al Reno l'ingresso in una sezione rigurgitata, che in una libera; onde dipendendo (come pure abbiamo veduto) da questo alzamento la quantità del ringorgo, che si dee fare dal Reno nel tronco superiore del Po, è manifesto, ch'egli rimarrebbe più basso in questo supposto, che nell'antecedente. Ed essendosi per altro ne i nostri calcoli de i ringorgi supposto nel Reno la maggior velocità possibile, ed essendosi questi regolati su quella inclinazione di pelo del Po, ch'egli ha in fatti (sia questa, o non sia effetto del rigurgito) nel luogo della confluenza; è anche evidente, che nelle parti superiori a questa non solo il ringorgo farebbe più basso, ma si estenderebbe eziandio ad una minore distanza.

C A P I T O L O V I I I .

DELL' IMPEDIMENTO, CHE POSSONO FARE I VENTI AL PO
ACCRESCIUTO DAL RENO.

A Gli ostacoli finora considerati del ringorgo, sia del mare, sia del Reno nel Po, si aggiunge dal Signor Moscatelli quello de' venti, e si pretende, che il soffiar veramente di questi sia una delle cagioni, per le quali il Po si mantenga in tanta altezza, e l'acqua di esso non pure trattenuta, e ristagnata; ma rispinta a contrario del suo natural corso, produca alle volte quelle inondazioni, che in altri fiumi ancora da alcuni accreditati autori vengono attribuite alla medesima cagione.

Molta forza par, ch'egli faccia su questa causa, e in molti luoghi della sua Scrittura prende ad esagerare gli effetti perniciosi, che ella produce, o sia quando i venti pagliardi spirano contra la corrente

Tom. V.

X 3

te

(g) *Gugliel. Nat. de' Fiumi* pag. 273. in fine.

te del Po, sia quando questi agitano, e sconvolgono il mare, spingendone i flutti ad imboccare quel fiume, e ad opporsi alle sue acque con maggior violenza di quel, che farebbero in istato placido del mare. Molte ancora sono le autorità, che ne adduce in prova. Quanto al Signor Ceva, non pare, che esso faccia gran capitale di questa causa, e solamente accenna, che spirando per lungo tempo gagliardi, ed impetuosi venti, possono questi accrescere quegli effetti, che per altro dipendono dai rigurgiti.

Io dubito grandemente di non incontrare la disapprovazione di molti, se dirò con libertà il mio sentimento su questo particolare; mentre essendo comune, e popolare credenza, gran forza aver questa causa nel gonfiare i fiumi, poco posso persuadermi, che mi vaglia la ragione contra un concetto sì inveterato, e sì universale fra gli uomini, del quale ho anche osservato essere più persuase le persone mediocrementemente pratiche di queste materie, che le più rozze; onde tanto maggior briga prenderò io, opponendomi all'autorità di coloro, a i quali pare d'aver in favore l'esperienza. Nulladimeno io non rimarrò di palesare francamente quel, ch'io credo esser vero, e mi forzerò di comprovare il mio detto, non che con ragioni, anche col consenso d'altri uomini non meno autorevoli, ed esperti, che i primi. Che se pure alcuno non si darà per vinto da tutto ciò, ch'io sono per addurre, egli potrà passar sopra a questi pochi periodi, e tenendosi la sua opinione, andare a vedere quel, che fra poco si dirà, applicando al proposito del Reno questa dottrina.

Dico dunque esser verissimo, che i venti, i quali gagliardamente soffiano, fanno qualche impedimento, e qualche ritardo al corso dell'acque, e ciò nelle due maniere poc' anzi divisate, cioè o col metter in movimento il mare, e gonfiarlo; onde egli spingasi in maggior altezza, e con maggior forza contro lo sbocco del fiume, o con opporsi immediatamente alle acque di questo nel loro tronco; ma perciocchè il primo modo già è stato da noi considerato ne' capi antecedenti, parlando del rigurgito, io mi ristringerò qui solamente al secondo. Che dunque il vento ritardi la corrente, io l'accordo, e credo, che l'esperienza lo mostri, perchè non sì tosto si muove un vento alquanto gagliardo, che subito si vede l'acqua, particolarmente ove ella non sia molto veloce, ondeggiar tutta, ed increscarsi, e talvolta mostrare di rivolger il corso all'indietro; ma che un tale impedimento faccia notabilmente gonfiare i fiumi, e sia cagione ad essi di farsi inondanti, non posso sì di leggeri concederlo. Imperciocchè, se così fosse, come un gagliardo vento comincia d'improvviso a soffiare, così si vedrebbe allora ad un tratto alzar la superficie dell'acqua nel fiume,

me, e oltrepassare il suo segno; eppur di nuovo, rallentando il vento, abbassarsi; e così ad ogni ripresa della bufera venirsi reciprocamente sollevando, e deprimendo; e se dopo un vento, che spiri contra la corrente, ne succeda un altro di traverso; allora l'acqua del fiume elevarsi dalla riva opposta, e calare dall'altra; e spirandogli il vento in favore, correr più velocemente il fiume tutto al suo viaggio anzi pur nel medesimo tempo, come il vento istesso in un tronco imboccherà il fiume, in un altro spirerà obliquamente, in un terzo ancora andrà a seconda dell'acqua, così vedrassi il fiume quì gonfiare, ivi sgonfiare ad un tempo, ed avere la superficie diversamente inclinata, e mossa con moti contrarj. Ora chi ne' fiumi ha mai veduta tal cosa; anzi chi pure in un gran lago, o palude che sia, ove l'acqua pur'è più disposta a lasciarsi muover dal vento, come quella, che non esercita verso alcuna parte momento alcuno di velocità, ha mai veduta la superficie del lago levarsi dall'equilibrio, e farsi acclive verso la sponda opposta al vento, e verso l'altra declive? Si agita ben ella, e si commuove con movimenti irregolari, e talvolta ancora in alcuni laghi (ove al mio credere qualche interno sconvolgimento è coi venti accompagnato) si vede gonfiar tutto il lago, e crescere oltre i propri segni; ma non mai dare indizio alcuno di que' movimenti, che dovrebbero succedere, se il vento potesse sostenerne, e rispignerne gagliardamente le acque, fuorchè nella superficie.

Nè già può dirsi, che tali effetti d'accrescimento ne' fiumi a cagione del vento non potessero da chicchessia osservarsi, quando veramente l'ostacolo ch'egli fa al movimento delle acque, fosse notabile, atteso, che dovendo le sezioni esser sempre reciprocamente proporzionali alle loro velocità, se notabile fosse la diminuzione di queste, non potrebbe non esser molto sensibile, e manifesta l'elevazione. E questo è appunto quello, che ci dee servir di misura, per farci conoscere, esser la forza del vento pochissima, ed insensibile, cioè l'osservare, che i fiumi a cagione del ritardo, che da i venti ricevono, non si alzano, che impercettibilmente; nè forse ad altra altezza, che quanto colmeggiata sulla superficie una delle onde, che allora si formano, il che per lo più è di poca considerazione, ove sia effetto del vento solo, e non vi abbia parte il movimento del mare.

Nè ancora so io vedere, come il vento, quando massimamente spiri con direzione orizzontale, come per lo più succede, possa investire l'acqua corrente, la cui superficie piana, e per lo più anch'essa quasi orizzontale, non lascia alcuna presa per afferrarla, e lascian-
dovela, ben tosto le parti di essa battute dal vento si possono stacca-

re dalle altre inferiori, senza che abbiano a trattenerle tutte, e a renderle meno veloci; e dove pure il vento spiri sopra il fiume con direzione obliqua all'orizzonte, si dovrebbe far nell'acqua, come un grande squarcio nel luogo, ove quello la investe, ed ivi aprirsi, come una voragine, all'estremità della quale si vedrebbe come sospesa la superficie del fiume: cose tutte affatto lontane dalla comune osservazione.

E quanto a quell'increspamento, e a quell'ondeggiare, che si è detto osservarsi nell'acqua de' fiumi, e che fa credere ad alcuni, ch'ella si muova allora all'indietro, è facil cosa il chiarirsi qual effetto egli faccia, mentre gittando sopra di essa un fuscelletto, o altro piccolo galleggiante, che poco, o niente avanzi fuori dell'acqua, si vedrà, se non ostante il vento, egli si vada avanzando all'ingiù a seconda del fiume, comechè alquanto più lentamente di quel, che farebbe, se il vento non ne agitate la superficie; anzi neppure una barchetta, che qualche poco colle sponde sopravanza al fior d'acqua, e su cui il vento ha maggior presa, vedrassi rimontar gran fatto da se all'indietro, ma sempre avanzarsi verso la parte inferiore, benchè con quella irregolarità di moto, che nasce dall'agitazione dell'acqua, onde in quelle navicelle, sulle quali si fanno ponti per lo passaggio de' fiumi, non si vedrà, per quanto il vento spiri di petto contra la corrente, che la fune, a cui la barca è legata, e che per una girella scorre sull'altra corda posta attraverso del fiume, non istia sempre tesa quanto può mantenervela la forza dell'acqua, e non faccia sempre sforzo per portare il ponte all'ingiù. E molto meno si dee poi credere, che per tale ondeggiamento le parti più profonde dell'acqua concepiscano un contrario movimento, nelle quali se si getterà una corda da scandagliare con un gran peso, che non tocchi il fondo, vedrassi a qual parte lo tiri il movimento dell'acqua, per quanto gagliardo sia il vento contrario alla corrente del fiume, e se la corda resti meno tesa, quando egli più soffia, che quando affatto è cessato.

Che se l'esperienza ha pur fatto conoscere il più delle volte le maggiori escrescenze del Tevere, e spesso ancora quelle del Po, e d'altri fiumi essere state precedute, o accompagnate da gagliardi venti, e specialmente da' Scirocchi, i quali perciò comunemente vengono incolpati come principal cagione delle inondazioni; egli è da considerare, che i venti ben possono contribuire a tal effetto in altra maniera, che colla forza del loro soffio. Ognuno sa, che i venti, e particolarmente i meridionali, che per lo più ne' nostri paesi sono di natura tepida, hanno gran forza per accelerare, e promuovere lo scioglimento delle nevi, e per far nascere stravaganti temporali, e lunghif-

ghissime piogge per non parlare delle occulte, ed interne commozioni, che si fanno ne' laghi, e ne' fonti, e forse anco negli alvei de' fiumi, e specialmente di que' vortici occultati, e di quelle voragini, che siccome possono alle volte ingoiare, così altre volte gittar fuori in gran copia le acque; i quali ascoli sconvolgimenti nelle viscere della terra dipendono forse da' medesimi principj, da' quali si generano i venti nell'aria, e si risvegliano contemporaneamente a questi, onde non veggendosi poi dagli uomini nè quelle piogge, o quello scioglimento di nevi, che può succedere in luogo assai lontano, nè que' moti più reconditi, che nelle cavità della terra succedono, prendono di leggieri i venti per cagione immediata delle escrescenze, quando non ne sono che cagione rimota, o per accidente congiunta. Ed è specialmente da osservare nel Po, sul quale si dicono aver tanta forza gli Scirocchi, che in tutto il tratto di esso appena vi è qualche breve tronco, che sia esposto a questo vento, procedendo la direzione universale del suo corso verso Levante, onde da quella parte più, che da quella di Scirocco, dovrebbe procedere la cagione de' suoi gonfiamenti, se veramente il soffio, e la direzione de' venti vi avessero parte.

Per questa ragione, e per altre molte, che si potrebbero aggiungere hanno giudicato gravi Autori contra il parere del Castelli, che poca, o nessuna parte abbia il vento nel far crescere i fiumi, come quello, che poco, o nulla ne ritarda il movimento, fuorchè leggiermente nella superficie, e non giunge a far sensibile effetto nelle parti più profonde dell'acqua; e così hanno lasciato scritto il P. Cabeo Ferrarese nelle *Meteor.* (a) il De Chales nel *Trattato de Fontibus, & Fluminibus* (b) e il Guglielmini in quello della natura de' fiumi. (c)

Ma perchè, come di sopra ho detta, io preveggo poco frutto poterli sperare da queste, ancorchè evidenti ragioni contra un invecchiato, e popolare pregiudizio, io non voglio, che alcuna delle cose finora dette mi vaglia nella presente quistione, e concedendo, che il Po venga, come più piace al Signor Moscatelli, grandemente impedito, o trattenuto da' venti, e specialmente dagli Scirocchi, passerò a considerare, che ne seguirebbe però, se il Reno si aggiungesse a questo fiume.

Io qui confesso di non aver mai potuto comprendere la forza della conseguenza di questo argomento de' venti, che tanto viene inculcato dal Signor Moscatelli; perciocchè allora mi parrebbe, che questa ragione fosse di qualche peso, quando si trattasse di fare tal for-

(a) *Cabeus Meteor. lib. 1. pag. 346. col. 2.*(b) *Chales de font. cap. 43.*(c) *Gugliel. Nat. Fin. pag. 263.*

forta di lavori nel Po, mercè de' quali dovessero i venti spirare sopra lui o più frequenti, o più gagliardi, e respingerne le acque con maggior forza. Ma egli si tratta di mettervi Reno, per la cui introduzione credo bene, che ogni uno si persuada non dovere nè più spesso, nè con maggior furia soffiare i venti di quel, che per l'addietro abbiano fatto; onde tutte le esagerazioni, che si fanno, per mostrare il dominio de' venti su questo fiume, ove sussistessero, non so vedere quel, che provino contra la introduzione del Reno. Dirà egli forse, che aggiungendo Reno nel Po, già gonfio, e tenuto in collo dai venti, si accrescerà quel pericolo, che a quest'ora senza il Reno è così grande; ma che importa che il Po sia gonfio da venti, o da altra cagione, quando si mostra, che il Reno non può aggiungervi, che once 9 $\frac{1}{2}$ nello stato più pericoloso, e che più minaccia d'inondazione? Già si è figurato il Po al segno della sua massima altezza, cioè a quel segno, che oramai per due secoli non è stato dalle sue piene oltrepassato, e al quale non può egli alzarli senza il concorso di tutte le cause, che hanno, o possono avere qualche parte nella elevazione di esso; onde essendo da annoverarsi fra queste anche i venti, per avviso del Signor Moscatelli, convien pur dire, che senza questi egli non possa a quel segno inalzarsi; altrimenti, se senza i venti egli potesse giungere alla massima altezza, succedendo poi, che questi venissero in quel tempo a soffiarvi contro, converrebbe dire che egli oltrepassasse la massima: come più sopra, discutendo col Signor Ceva, abbiamo detto in altro proposito. Se dunque quell'altezza è la maggiore, a cui possa sollevarsi il Po, anco respinto da venti non si dee più a conto del Reno considerare altro che quella elevazione di poche once, che già si è detto poter' egli fare. Che hanno dunque che fare più quì i venti? Quante volte ha da mettersi in conto il loro effetto sul Po? Non è egli evidente, che qualunque fosse la cagione, che mantenesse il Po così alto, o la copia dell'acqua influente, o il rigurgito del mare, o in fine cotesti tanto decantati venti, l'effetto sarà il medesimo; quando non vi si aggiunga, per la introduzione del Reno, che quella medesima quantità d'elevazione.

Quì però mi par di sentire, poterli fare da alcuno una replica, la quale il Signor Moscatelli non fa, discorrendo in questa maniera. Il vento può far alzare il Po, mettiamo un piede, più che non si alzerebbe in pari circostanze, se il vento non vi fosse, ma il medesimo vento, se Reno sarà in Po, avrà forza d'alzare nelle medesime circostanze l'acqua v. gr. due piedi, e perciò, essendo già alto il Po per Reno once 9 $\frac{1}{2}$ più che non era senza Reno, ed alzandosi anco dal vento un piede di vantaggio, oltre quello, che si farebbe alzato, sem-

sempre farà vero, che il vento avrà, per cagione del Reno, prodotto un più pericoloso effetto. Al quale argomento io non avrei che replicare, se così fosse vero l' antecedente, come egli è evidente falso; e per comprenderne la falsità, altra cognizione non vi vuole, se non quella che basta per intendere, che quella forza, la quale può precisamente sollevare all' altezza d' un piede, e non più un peso di 29. libbre, non potrà alzar due piedi un peso di 30. Il vento è il medesimo fiavi, o non vi sia il Reno nel Po; ma il Po col Reno non è il medesimo che il Po senza Reno, ed ha ben maggior forza, e maggior velocità da opporsi al vento, quando egli è gonfio da un fiume di più, che quando egli nol sia; onde tanto è lontano, che il vento possa rispingere, e tener in collo ad un più alto segno il Po col Reno, che il solo Po, che al contrario egli non dee poterlo sostenere che a minor altezza. E chi volesse, che il vento alzasse egualmente, e rispingesse il Po gonfio dal Reno, che lui medesimo senza il Reno, dovrebbe accrescere altrettanta forza al vento, per rispingere l' acqua del Po, quanta il Reno ne accresce al Po, per contrastare col vento.

Ma dirò di vantaggio ancora, che se il vento ha che fare co i fiumi, e può veramente tenerli in collo, soffiando contra la loro corrente, il Reno in Po alzerà meno delle once $9. \frac{1}{2}$, e questo per una ragione simile a quella, per cui altre volte abbiamo detto, che meno alzerebbe il Reno nel Po alla Stellata, se ivi giungesse il ringorgo del mare, che non giungendovi: cioè perchè, posta una medesima altezza del Po, minor altezza vi farà Reno, se quella sezione farà impedita, che se sarà libera (d) onde per due capi sarà minore il male; prima, perchè il Po, accresciuto di forza dal Reno non si potrà dal vento alzar tanto, quanto ora si eleva senza il Reno, secondo, perchè il Reno medesimo, che si alzerebbe once $9. \frac{1}{2}$ sopra la massima altezza del Po, se questa fosse effetto del solo concorso delle acque liberamente correnti in esso, si alzerà meno, ove ella sia in parte effetto dell' impedimento de' venti. Ecco dunque di quanto peso sia finalmente questa ragione, che tanto da alcuni viene valutata per escludere il Reno dal Po.

CA-

(d) *Guglielm. Natura de' Fiumi pag. 273.*

CAPITOLO IX.

DEL PREGIUDIZIO, CHE POTESSERO RICEVERE GLI SCOLI DELLE CAMPAGNE
DAL RIGURGITO DEL RENO NEL PO.

S*Vilupato* (dice il Signor Ceva) *il primo articolo*, cioè sopra gli effetti del Reno nel Po, per rispetto alla capacità dell'alveo di questo, passa ad esaminarli, per rispetto all'impedimento, che il Reno potrebbe apportare agli scoli, e questo si dee intendere quanto a quelli, che mettono capo immediatamente nel Po, o ne' condotti, e fiumi tributarj al medesimo di sopra al punto dell'inálveazione proposta del Reno; mentre degli scoli del Ferrarese, inferiori a tal diversione non credo, che il Signor Ceva abbia inteso di ragionare.

E prima asserisce cap. 1. art. 2. che le piene del Reno sono tali, *che una incalza l'altra*, e che, *se esse danno in calare, non per questo finiscono in sei, o sette ore, come alcuni suppongono; ma hanno il suo periodo tanto in crescere, quanto in calare, durando fino a 24. ore, e secondo altri (il che pure veggio scritto) scorre il Reno, anco cessata la piena con acqua chiara*, la qual ultima proposizione aveva egli anche detta sul principio del suo ragionamento §. *il Po*.

Quì si vede, che il Signor Ceva risguarda il Reno come torrente di condizione diversa dagli altri volendo che le piene di esso abbiano un periodo particolare, e assai lungo, e che una incalzi l'altra, nel che non è dissimile il suo stile da quello del Signor Moscatelli, che chiama questo fiume (§. *Primo*) *fino da' suoi natali di mala inclinazione*, quasi che tra' fiumi, come tra gli uomini, altri fossero di buono, altri di reo talento, *ed implacabil nemico del Cielo, del mare, e della terra*: cose tutte alquanto esagerate, ed enfatiche, mentre in verità si sa, che non v'ha fiume al mondo, che non apporti rovine, quando si pretenda di farlo correre all'indietro, e col fondo in aria, siccome non v'ha fiume, che non arrechi comodi, e beneficij, quando gli uomini lo lascino andare, dove lo porta l'istinta della natura.

Siccome però non sarebbe ragionevole il pretendere, che il Signor Ceva su questo particolare prestasse fede alle sole asserzioni de' Bolognesi, così non dee egli far giudizio della durata delle piene del Reno sulle semplici esposizioni di qualche Ferrarese, da cui par ch'egli abbia ricavate coteste novelle. In segno di che anche sul principio della sua Scrittura al §. *Primieramente* aveva egli detto, che, *succedendo le piene del Reno una poco lungi dall'altra, come ne apparisce a*
pag.

pag. 173. del libro delle entrate, e spese della Città di Ferrara, Autore il Segretario Dottor Giuseppe Bavioli, non può essere torrente di così poco conto, come pare venga supposto; avvegnachè in questo prenda egli un manifesto equivoco: mentre, quando sussistesse il detto di quell' Autore (che non può esser vero, se non a misura che egli piove) è certo, che il venire le piene d'un torrente una poco lungi dall'altra, non è indizio per conoscere, ch'egli sia torrente di gran conto, anzi al contrario più spesso vengon pure le piene a i torrenti minori, che a i maggiori, come osserva, e comprova il Guglielmini nel suo Trattato della natura de' fiumi; (a) senza che la portata de' fiumi si dee raccogliere dalla quantità dell'acqua che in tempo di piena bassa per qualche loro sezione, e non dalla frequenza delle piene di essi, la quale può ben fare, che se ne veggano più spesso gli effetti, ma non già che questi sieno maggiori.

Doveva egli dunque, per sapere quali sieno, e di qual durata le piene del Reno, stare a quelle Relazioni, che ne hanno date i Commissarj Apostolici, o gl' Ingegneri indifferenti, che hanno vedute, e descritte le proprietà di queste acque, e specialmente alla Relazione degli Eminentissimi d'Adda, e Barberino (b) dal che avrebbe saputo, che le piene suddette non durano ordinariamente, che per sette, o otto ore, e dipendendo per lo più dalle eccessive piogge, non possono essere più frequenti, nè più spesso reiterate di queste. E quanto a quel poco d'acqua, che porta il Reno fuori delle piene, ella viene derivata quasi per un incile, e condotta con canale nella Città di Bologna ad uso de' mulini, e d'altri edifizj, e poi anco di navigazione; nè questo canale ricade poscia nel Reno, ma va a metter capo nelle Valli, per le quali scolano finalmente, o dovrebbero scolare le sue acque nel Po di Primaro; onde nel Reno non resta per lo più quasi nulla di acqua, o se alcun poco ve ne rimane, questa è in quantità così scarfa, che spianata, e distesa sul Po non lo farebbe alzare quanta è la grossezza d'un foglio di carta.

Segue egli dunque a dire: *non v'ha dubbio, che messo Reno in Po, non sia per molto pregiudicare anco agli scoli, massime che non si dee misurare quel tempo solo, che durando la piena di Reno, restano in maggiore altezza sostenute le acque del Po, ma quello ancora, che spende il fiume nel ritornare alla primiera bassezza: ma quel quando s'aspetta, che egli provi con qualche ragione cotesto suo assunto, egli senza addurne alcuna prova, passa solamente a distinguere il più, ed il meno in diversi casi, secondo che più, o meno si eleverà dal Reno la superficie del Po.*

Per

(a) Gugliel. Nat. Fin. pag. 259. (b) Relaz. degl' Eminentissimi d'Adda, e Barberini cap. della linea del Po grande §. L' altro effetto.

Per altro cammina sempre tutto il suo discorso su que' soliti principj, che già si sono impugnati; cioè, che il ringorgo del Reno nel Po si abbia ad accrescer di sopra, e non piuttosto a finire in poca distanza dalla Stellata: secondo, che i ringorghi del mare sieno sensibili fino al suddetto luogo: terzo, che cadendo il Reno sul Po ringorgato dal mare, maggiore alzamento debba farvi di quel, che farebbe, se egli fosse sostenuto alla medesima altezza dall' influsso dell' acque superiori senza alcun ringorgo.

Noi non ripeteremo ciò, che fin' ora ci pare d' avere assai chiaramente dimostrato, nè ci perderemo eziandio in qualche nuovo esame, che ci accaderebbe di fare d' alcune cose dette dal Signor Ceva in questo articolo; ma non possiamo trattenerci dal fare una considerazione, la quale mostrerà di quanto peso sia la sua dottrina sulla materia degli scoli. Volendo egli mostrare quali sieno le combinazioni del Reno, del Po, e del mare, nelle quali gli scoli potranno restare impediti, e quali le altre, onde nulla patiranno, ne annovera solamente sei di queste ultime, e in tutte queste suppone sempre il Po in istato ordinario, oppure in estrema bassezza, e soggiunge poscia, che nelle altre combinazioni, o stati, *gli scoli verranno più, o meno differiti, o in tutto impediti, quando non lo farebbero allora, che restasse Reno escluso dal Po.* Ora dunque, per avviso del Sig. Ceva, ogni volta che il Po sarà alto, o mezzano, l' arrivo delle acque del Reno in esso impedirà, o differirà gli scoli; ma ciò come è possibile, se quando il Po è alto, o mezzano, le chiaviche stanno già chiuse anche ora prima dell' introduzione del Reno nel Po? Che importa, che il Po si alzi allora quel di più, che può alzarlo il Reno, se già senza il Reno si trova a tanta altezza da obbligare i custodi delle chiaviche a tenerle ferrate? Anzi questi appunto sono quegli stati, ne' quali infallibilmente il Reno non può dare incomodo alcuno agli scoli, e che dovevano prima di tutti annoverarsi nella distinzione delle combinazioni non nocive, ch' egli fa in questo luogo. Nè si dica, che almeno sarà vero, che il Reno ritardi il corso agli scoli, mentre più tempo ci vorrà, perchè si abbassi il Po, fino a segno, che si possano riaprir le chiaviche, quando egli sia gonfio dal Reno, che quando il Reno non vi sia: perchè egli non bisogna già credere, che il Po si abbassi in poche ore dalla sua gonfiezza maggiore, o dallo stato mezzano fino a quel segno, a cui si riaprono le chiaviche; ma vi si richiederanno 10. 12. 15. e anche 20. giorni: laddove le piene di Reno, che venissero sopra al Po alto, o mezzano, già si farebbero smaltite in 7. o 8. ore, o diciamo al più in un giorno (quando più d' una in sì breve spazio ne giungesse) onde niun ritardo si potrebbe mai

mai dire, che avesse fatto il Reno all'apertura delle chiaviche, quando egli fosse venuto sopra un Po alto, o mezzano; ma al più, quando lo avesse trovato in istato ordinario, e già quasi al segno di poterle aprire.

Per dir dunque ciò, che è: il Reno potrebbe alcuna volta tener le chiaviche in foggiezione di dovere star chiuse qualche ora di più, e ciò in quell'unico caso, ch'egli giungesse pieno in istato ordinario, e non del tutto basso del Po, che è quel termine, a cui si sta sull'aprire, e non aprire le chiaviche; ma con questo che non venisse ad un tempo con quella del Reno la piena del Panaro, la quale suole con intervallo di poche ore accompagnarla, e che già per se sola obbligherebbe a ferrar le chiaviche. Allora dico, potrebbe il Reno imporre a queste il ritardo dello scolo per qualche ora; ma che? Ciò non accaderebbe, che delle chiaviche inferiori allo sbocco del Reno, che tutte sono sul Ferrarese, e al più di quelle nel tratto superiore dietro al Po, alle quali si estendesse in tale stato il rigurgito del Reno, che certamente in questa costruzione del Po si dee avanzare sul Mantovano molto meno delle miglia 12. che di sopra furono determinate per la massima estensione, e maggiore della possibile in Po bassissimo, nel qual tratto non vi ha altro, che la chiavica Pilastrese, e quella delle Quadrelle, che possano in sì raro caso, e per un sì breve tempo restar ritardate.

Ma non si può meglio metter in chiaro questa materia, nè meglio conchiudere tutto il presente discorso, che col registrar qui le pesatissime parole del voto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini (c) le quali serviranno di piena dichiarazione a questa materia, e d'invincibil risposta al detto del Signor Ceva sul particolare degli scoli: *L'altro effetto, che si suppone pregiudizialissimo, correndo Reno in Po basso, si è l'impedimento, che potrà cagionare la maggior altezza dell'acqua alle chiaviche degli scoli laterali; ma quest'apprensione svanisce assai facilmente, perchè, lasciando di parlare delle chiaviche poste in siti assai superiori allo sbocco da darsi al Reno, alle quali l'ingresso di queste nuove acque non potrà mai, o almeno rarissime volte, portare alcun pregiudizio notabile per il poco alzamento, che può avvenire in questa parte, è certo che il nuovo incomodo, che si oppone, può solo considerarsi, quando appunto, essendo il Po basso, le chiaviche stanno aperte; mentre quando per qualche escrescenza considerabile del medesimo Po esse si trovano chiuse, allora il danno non potrà attribuirsi al Reno. In tal caso dunque o il Po sarà bassissimo, ed avendo in lui queste chiaviche caduta assai felice di più piedi, come noi stessi nella visita abbiamo osservato, non sarà sempre necessario di chiuderle per qualsivoglia piena del Reno, che non sia del-*

delle maggiori, giacchè i custodi di esse hanno per regola di non serrarle mai, se non quando l'acqua de' condotti nell'imboccatura delle chiaviche resta più bassa di quella del fiume; o il Po non sarà tanto basso, ed in questa congiuntura, se verranno le piene del Reno insieme con quelle del Panaro (come quasi sempre succede per la vicinanza de' paesi, dove corrono questi torrenti, li quali sogliono crescere per le stesse piogge colla sola prevenzione di cinque, o sei ore ordinariamente dall'una all'altra) già per se stesso si vede qual sia il pregiudizio di tener chiuse le chiaviche questo poco tempo di più; se poi per qualche accidente, che assai di raro succede, il Reno verrà solo, essendo per lo più le piene di esso di pochissima durata, e come asseriscono quelli del Paese, di sette, o otto ore, dimodochè talvolta ne vengono due, o tre in un giorno, darà solo la soggezione di poche ore, che ragguagliatamente in tutto l'anno forse appena formeranno lo spazio di dieci, o dodici giorni, co' quali non può mai crederfi, che abbiano a deteriorarsi li terreni per difetto di scolo. Fin quì i due Eminentissimi Visitatori, che maturarono per un anno il loro detto sulla faccia del luogo, e fra le contradizioni delle parti.

Rimarrebbe in ultimo luogo, che io esaminassi l'appendice, che fa il Signor Ceva alla materia degli scoli al §. Per fine resta del capo ultimo, sulla quale non mancherebbe che dire; ma come in essa altro non si conchiude se non che, quando il Po abbia minor acqua, la salita di esso, entrandovi il Reno, sarà più presta in pregiudizio delli suddetti scoli, mi contenterò di rispondere, che quando ciò sussista, ne seguirà per necessità, che anche il calo sarà più sollecito in beneficio de' medesimi,

C A P I T O L O X.

DEGLI EFFETTI, CHE DIPENDEREBBERO DALLA DIREZIONE DELLO SBOCO DEL RENO NEL PO.

DOpo che il Signor Ceva ha esaminati gli effetti, che seguirebbero nel Po per l'introduzione del Reno, a riguardo dell'alzamento, che questo vi farebbe, passa a considerare quelli, che dipenderebbero dalla direzione, colla quale il Reno entrasse nel Po: ed affume da principio, che il Reno vi abbia a sboccare con un' *inserzione*, che sia la medesima, o poco diversa da quella del Panaro, quasi del tutto opposta al corso del Po; e il medesimo ripete all'articolo primo del cap. 2. ove tratta di proposito di questa particolarità, conchiu-

den-

dedo nel fine: *si è dunque dimostrato quanto importi, che un canale sbocchi in un fiume opposto al di lui corso, come appunto fa il Panaro rivolto contro il corso del Po, per farlo ringorgare.*

Questo suo supposto è totalmente contrario all' idea, che si ha intorno allo sbocco del Reno, mentre la linea, per cui si propone di condurre questo torrente unito al Panaro nel Po, e che si trova disegnata nella visita del 1693. in pianta fatta d' accordo fra le parti, ed è quella medesima linea, che nel Voto degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini a tutte le altre vien preferita, raddrizzando in più parti l' alveo comune di questi fiumi, lo porta a piegar dolcemente verso Levante, ed a sboccare di sotto al presente sbocco di Panaro per un tratto di pertiche Bolognesi 160. in circa con una inferzione, che fa angolo molto acuto colla corrente superiore del Po; onde non può dirsi, che questo sia uno sbocco rivolto contro il corso del Po; ma affatto a seconda del medesimo: ove è da notare, che col portare abbasso nel modo divisato lo sbocco del Panaro, già si fa un evidente beneficio alla riviera superiore del Po di scostare da essa il rigurgito del Panaro, che non si avanzerà più a parti sì lontane, e dovunque si avanzi diverrà minore di quel ch' egli è al presente, e per la medesima ragione si dee dare il dovuto disfalco a i rigurgiti del Reno di sopra calcolati, onde l' effetto di questo si vien sempre a rendere più insensibile.

Cessando dunque il supposto del Sig. Ceva, che questo sbocco debba essere *il medesimo, o poco diverso da quello di Panaro, e quasi del tutto opposto al corso del Po*, cessano quelle conseguenze di danno, e di pregiudizio alle parti superiori, che egli presagisce da un tal supposto; onde per questo conto altro non ci rimarrebbe da replicare alle sue ragioni. Ma perchè questo pregiudizio, secondo lui, si riduce a due capi, l' uno, e l' altro de' quali, e specialmente il secondo può, per suo avviso, aver luogo, ancorchè lo sbocco non sia opposto alla corrente, ma seguiti la direzione della medesima, convien vedere brevemente in che consistano questi due capi di pregiudizio.

Il primo è quello, ch' egli spiega nell' art. 1. del cap. 2. e consiste nel contrasto, che un acqua fa all' altra, mentre *tributando* (scrive egli) *un fiume in un altro, per quanto quello entri a seconda di questo, non potrà mai ciò effettuarsi senza che l' uno, e l' altro alquanto si gonfi, se ambi devono nel canale comune trasmettere le quantità, che nel proprio canale avrebbero separatamente trasmesse.* Questo effetto è già stato da noi considerato di sopra rispetto al recipiente, con tutti i vantaggi possibili dell' intenzione del Signor Ceva. E

Tom. V.

Y

quan-

quanto all' influente è certissimo, che gonfierà anch' esso colla medesima regola, e questo è ciò, che si chiama precisamente rigurgito; onde, se il Sig. Ceva non vuol altro, come in fatti altro quì non vuole, che questo, noi torniamo da capo, e siamo di nuovo a i rigurgiti.

Egli è vero, che il Signor Ceva, ove parlò di questi, intese forse di considerare precisamente l' effetto della elevazione del pelo del Po per l' aggiunta del Reno, senza mettere in conto la forza, con cui l' acqua del Reno rispingerebbe quella del Po, il qual effetto è veramente maggiore, quanto più opposte sono le direzioni dei due fiumi, e questo è ciò, che egli poi prende a considerare nel presente articolo; ma noi in quel luogo abbiamo molto bene avuto riguardo all' uno, ed all' altro, fingendo che il Reno col suo total momento si opponesse all' acqua del Po, nè abbiamo voluto fare alcun disfalco per ciò, ch' egli perde di forza, a riguardo della direzione, ove questa più obliquamente incontri l' acqua, che ella fa rigurgitare (il qual disfalco è così grande, che, quando il fiume sbocchi nell' altro a seconda, si troverà piuttosto aiutar egli, che impedire il corso dell' acqua superiore) onde troviamo d' aver pienamente, e a buona misura soddisfatto a questa prima pretensione del Signor Ceva, che se non erro, è anche la medesima, che muove il Signor Moscatelli al §. *Dalla Stellata* in questi termini: *Il Reno poi, discendendo dall' alto corso degli Appennini assai vicini, e per piano molto inclinato (egli non arriva a un minuto di un grado) per lo che, ritrovandosi egli pienissimo per causa superiore, l' impeto maggiore preconciputo dalle acque di esso scaricate nel Po pienissimo, e quasi stagnante, ne seguirebbe, che avviluppate con quelle del Po vi cagionerebbero con il loro libero sbocco un' intersecamento che anch' esso servirebbe di più prossimo diafragma alle nostre del Po.*

Perciò altro quì non aggiungeremo in risposta, contuttochè non ci mancasse materia di dir molto intorno alla dimostrazione, che il Signor Ceva fa del suo assunto; la quale disamina troppo ci allontanerebbe dal filo del nostro discorso, essendovi nel suo modo di spiegarli parecchi termini da chiarire, e molte proposizioni da non ammettere senza prova. Solamente diremo non saper noi ben comprendere come coerentemente a' suoi principj possa egli dire quello, con che chiude questo primo Articolo, cioè: *Chi iscrisse il Panaro in Reno, facendo l' uno, e l' altro sboccare a Lagoscuolo, dove colà il comun canale s' infilasse col Po a seconda del corso, non avrei quasi dubbio in asserire essere (quanto però alla sufficienza degli argini) come non postovi il Reno. Mercechè, se mettendola Panaro in Reno, e facendo sboccar l' uno e l' al-*

l'altro nel Po, per modo che il comun canale vada a seconda del corso: non ne seguirebbe l'inconveniente, di cui si parla, perchè ne seguirà questo, mettendo Reno in Panaro nelle medesime circostanze? Anzi, che differenza vi è egli tra il mettere Panaro in Reno, e metter Reno in Panaro? Di più se la faccenda andrebbe bene a Lagoscuro (almeno quanto alla sufficienza degli argini) perchè non alla Stellata? Forse perchè la Stellata è più vicina al Mantovano? Ma che ha che far questo colla sufficienza degli argini? E poi, se i ringorghi, secondo il Signor Ceva, sono tanto maggiori, quanto più il luogo è distante dallo sbocco del fiume, che gli cagiona, come può egli tornar più conto agli Stati di Mantova far questo sbocco in parte più lontana da' suoi confini? Comoda certamente parrà a tal' uno questa Matematica, che si tira, come un vuole, a far che crescano i rigurgiti nella parte superiore, perchè il Reno non vada in Po nel luogo, ove si vorrebbe mandare, e poi a fare che calino, per mostrar che può andarvi, ove nessuno tratta di metterlo, e assicurarsi per questo modo, ch'egli non ci vada in maniera alcuna. Io reputo nulladimeno, che questo solo riscontro possa bastare a far che ciascuno venga agevolmente in chiaro, che il Sig. Ceva conosce al pari di chicchessia, che il rigurgito del Reno nel Po non si farebbe maggiore, ma anzi minore in maggior distanza dallo sbocco; e che questa è la verità, ed unica ragione, per cui egli preferisce l'introduzione del Reno nel Po per la linea, che termina a Lagoscuro, a quella, che si propone nel Voto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini, per la linea, che termina alla Stellata. Ma passiamo all'altro pregiudizio, dipendente dalla direzione dello sbocco, che il Sig. Ceva spiega nel secondo Articolo di questo secondo Capo.

Insegna dunque, che, quando egli è lungo tempo, che un canale influisce in un fiume, o pure si dirama da esso, e gli alvei del fiume, e del canale sono atti ad esser corrosi, si faranno quelli di maniera conformarsi, e accomodarsi alle loro forze, e direzioni gli angoli sì di confluenza, come di diramazione, che quelli si potranno prendere come fissi, e permanenti secondo lo stato dell'acqua, nel quale saranno considerati. Mostra poi come nelle confluenze appunto dalla misura degli angoli, che fanno tra loro le direzioni del tronco superiore del canale influente, e del tronco inferiore comune, si possa ricavare la proporzione de' momenti, o sia delle forze, che hanno tra loro le acque del canale, e del fiume (e il medesimo nelle diramazioni, o divorzi delle acque) dove poi torna egli a considerare, che per ragione di costesti momenti ringorgano le acque confluenti ne' proprj canali, e così torna a mettere in campo per la terza vol-

ta i rigurgiti. Ricava poscia dalle cose dette il modo di conoscere mediante gli angoli suddetti di confluenza, o di diramazione l'acqua, che portano i rami confluenti, o derivati, affermando, che eziandio ne' fiumi molto grandi dalla misura d' un piccol ramo, che vi entri, si può sapere la quantità dell' acqua, che porta il fiume, delineando mediante la bussola gli angoli delle confluenze, con formare un parallelogrammo, che abbia per diagonale la direzione del tronco inferiore, e comune, e per lati le direzioni dell' influente, e del tronco superiore del recipiente, e poscia misurando l' acqua del piccol ramo, o condotto mediante un regolatore. Conchiude poi, *che il Reno, sboccando in Po per mezzo del Panaro, non può a meno di non far variare costituzione al Po medesimo, anzi a tutto il parallelogrammo di confluenza.* E qui prende occasione di ricercare le cause delle alluvioni, e delle corrosioni, che dice provenire certamente dalla novità di qualche acqua, e massime di torrente, che fuor del solito s' introduce nel fiume: insegna di riparare le corrosioni con escavare un canale nel fiume dalla parte della corrosione, e di sotto da questa. Dice d' aver vedute acque di color diverso correre in una medesima chiavica, ed ivi non confonderfi, e ne adduce la ragione, perchè a cagion della torbida riuscivano fra loro impenetrabili; e perchè il medesimo effetto è stato osservato accadere nelle acque di Panaro, e del Po, ove questi fiumi si congiungono, s' argomenta di poter quasi dedurre dalla larghezza, che le acque di Panaro occupano nel Po, quanta parte sia del Po il Panaro, e con ciò impone fine a questo Capo.

Se io volessi esaminare tutto questo discorso del Sig. Ceva, troppo mi scosterei dal mio principale assunto, e forse annoierei di soverchio chi legge: e perciò nulla dirò dello scambiare, che mi pare, che egli faccia i momenti ora colle velocità, ora colle quantità delle acque; nulla del metodo di misurare, mediante i suoi parallelogrammi, la proporzione delle acque de' fiumi, dal che risulterebbe (se io ho ben intesa la sua dottrina) che essendo l' acqua del tronco comune, eguale senza dubbio alla somma di quelle de' due rami separati, il parallelogrammo avrebbe la diagonale eguale, o alla somma de' lati adiacenti, nelle divergenze, o alla somma di due segmenti minori di essa, nelle convergenze; nulla dell' altro modo di ricavare la proporzione di Panaro al Po non più dal parallelogrammo, ma dalla sola larghezza, che l' acqua di quello occupa nell' alveo di questo, senza pensare nè alla profondità, nè alla velocità; nulla del modo, che egli prescrive di riparare le corrosioni, e che ad altri potrebbe forse parere il vero segreto di far dirupare gli argini. Esaminerò solamente qual mutazione possa fare nella direzione del corso del Po, e qual

e qual tormento possa dare alle arginature del medesimo l' influsso del Reno, e tanto servirà di piena risposta, a quanto egli scrive in questo articolo.

Sia FA (Fig. 6. Tav. II.) la direzione dell' ultimo tronco del Reno allo sbocco da farfegli nel Po; EAB quella del Po; e s'incontrino queste nel punto A, e nell' angolo EAF. Prendansi sulle FA, EA, prolungate oltre A, le due porzioni AC, AB, che abbiano tra loro la proporzione delle velocità delle due correnti, cioè AC di Reno, e AB del Po, e si compisca il parallelogrammo, la cui diagonale sia AD. Io considero le forze di queste due acque come riunite nel filone dell' uno, e dell' altro fiume, espresso per le linee FA, EA, le quali intendo tirate in un piano comune, che sia quello della velocità media del tronco inferiore, riducendo a questo piano, e a queste linee tutta l' azione delle acque, come se si trattasse di due globi, che movendosi per FA, EA, andassero a battere un terzo posto in A, e ciò in grazia del calcolo, e per ritenere, ed acconciare il meglio, che sia possibile l' idea de' parallelogrammi del Sig. Ceva. Tutto ciò supposto, egli è chiaro per li principj meccanici, e lo ammette anco il Sig. Ceva, che la direzione, che prenderà l' acqua nel tronco inferiore del Po, farà la retta AD.

Per determinare dunque quanto sia per discostarsi questa nuova direzione dell' acqua da quella, che prima aveva per EAB, conviene ingegnarli di determinare la proporzione delle velocità di Reno, e del Po nello sbocco. Io trovo colle misure addotte di sopra di piedi 31. d' altezza per lo Po, e di piedi 9. per lo Reno, essere la velocità di questo alla velocità di quello come 9 a $16\frac{1}{2}$, o diciamo solo per sovrabbondare in cautela, come 9 a 16, o sia come 900 a 1600, e con questi due numeri faranno espresse le velocità del Reno, e del Po assai vantaggiosamente per l' intenzione del Signor Ceva, come di sopra si è mostrato. Queste velocità convengono a' fiumi suddetti nelle loro sezioni libere; ma non allo sbocco del Reno, se si considererà o sbocco del Reno come disgiunto da quello del Panaro, dove l' acqua di questo sarebbe ristagnata, e grandemente impedita dal rigurgito. Poichè dunque il Reno è di portata eguale, o poco dissimile dal Panaro (per tener conto solamente di quell' effetto, che può fare il Reno) dovrà stabilirsi a tanta profondità sotto il pelo basso del Po, a quanta si vede essersi stabilito il Panaro, che viene quasi a spianarsi sul fondo del Po. Onde l' altezza della sezione del Reno allo sbocco verrà ad essere quasi eguale a quella del Po, cioè in istato di piena di piedi 31; ma mettiamo solamente di piedi 25. La larghezza del Reno è stata trovata nel suo sito più angusto di piedi 189; ma nello

sbocco si dilaterrebbe in tempo di Po alto nella gran cassa degli argini di Panaro, già argini del Po di Ferrara, non meno distanti fra loro di quel che sieno gli argini del Po di Venezia. Poniamo nulladimeno da parte questa dilatazione, e figuriamo, che il Reno anche nello sbocco riteneffe la sua larghezza minima di piedi 189, la quale moltiplicata nella suddetta altezza di piedi 25, ci darà 4725. piedi quadri per la fezione di Reno pieno rigurgitato dal Po nello sbocco. La fezione di questo torrente fuori del rigurgito con piedi 9 d' altezza, e 189 di larghezza, e di piedi quadri 1701, e perciò della quantità d'acqua, che fuori del rigurgito passa per una fezione di 4701. piedi quadri, dee passare nello sbocco per una fezione di piedi 4725, e renderfi meno veloce in proporzione di questa maggiore ampiezza; onde come 4725. a 1701, così 900. (velocità di sopra figurata del Reno nelle fezioni libere) a 324, che farà la velocità del Reno nella fezione dello sbocco. Quanto alla velocità del Po, ella dee parimente diminuirfi in ragione di piedi 31. altezza del solo Po, a piedi 31. once $9\frac{1}{2}$, altezza del Po con Reno, e così da 1600, che di sopra si era trovata, si ridurrà a 1562; e questi due numeri 324. e 1562. esprimeranno la velocità del Reno, e del Po nello sbocco, e in tempo della piena di amendue questi fiumi, e farà la linea AC di parti 324, e la AB di parti 1562. L'angolo EAF, che è quello dell'imbocco del Reno nel Po, secondo la delineazione suddetta fattane del 1693, si trova minore di 5. gradi; ma poniamolo precisamente di gradi 5. E perciò l'angolo C compimento dell'FAE, o del CAB a due retti sarà di gradi 175, e oramai nel triangolo CAD avendo noti i lati AC di parti 324, CD, ovvero AB di 1562. delle medesime parti, e l'angolo ACD di gradi 175. non potremo per la trigonometria ignorare l'angolo CDA, che si troverà di gr. 0. minuti 52, e tanto farà l'angolo BAD, cioè il discostamento della nuova direzione AD dell'acqua del Po dalla primiera sua linea AB.

Dal che finalmente apparisce, che con tutti i suddetti vantaggi (che per lo meno, danno questa misura maggiore a quattro doppi del vero) pochissima, ed insensibil deviazione potrebbe fare il Po dal suo primiero corso, nè da tal cangiamento altro potrebbe seguire, se non che il filone dell'acqua andasse a batter la riva qualche pertica più sopra di quel luogo, ove al presente la percuote nel primo frodo situato inferiormente allo sbocco, e successivamente negli altri, in ricompensa di che leverebbe il tormento a quella parte, ove ora egli batte, nè farebbe che trasportare da un luogo all'altro la corrosione, accidente, che già senza il Reno seguita tutto giorno nell'arginature del Po, e in quelle di tutti i fiumi.

Ma

Ma quello, che maggiormente è qui da osservare, si è, che l'effetto finora dimostrato non può durare, che per quel tempo, per cui durasse la piena del Reno, cioè ordinariamente per sette, o otto ore, spazio brevissimo in proporzione della durata delle piene del Po, dopo il qual tempo, cessando l'influsso dell'acque di questo torrente, è manifesto, che il Po riacquisterebbe la sua primiera direzione. Dal che si scorge a qual sottigliezza venga finalmente a ridursi cotesta mutazione di corso nel Po, cioè a variare al più il sito della percossa nelle rive per poche pertiche, e per lo spazio di poche ore; effetto, che succede ancor di presente, secondo che il filone si trova più alto, o più basso, e secondo la combinazione delle acque de' fiumi, da quali dipende la piena. E finalmente questo tenue incomodo (se pur tale può dirsi) che il Reno portasse a qualche froldo, viene a tanti doppi ricompensato dal profundamento, che seguirebbe nel Po (come a suo luogo mostreremo) che non merita d'essere avuto in considerazione, come non ve l'ebbero gli Eminentissimi d'Adda e Barberini nel loro Voto. (a)

Ma qualunque finalmente sia per esser la mutazione, che potrà seguire nel corso del Po, egli è certissimo, che questa non può mai riguardare, che le parti inferiori allo sbocco del Reno, e non mai le superiori, nelle quali non si può fare impressione alcuna da quello; onde per questo conto non può esservi ombra di timore per gli Stati di Mantova, nè pure in quella piccola parte, a cui si estende il rigurgito del Reno, ove l'acqua del Po tenuta in collo, e quasi placidamente stagnante non avrebbe forza di batter le ripe; mentre si sa, che non il solo peso dell'acqua, ma l'urto, e la direzione di essa contra gli argini è quella, che gli mette in pericolo di dirupare; e perciò è affatto senza fondamento la querela, che fa il Signor Moscatelli nel §. *Ben sì la potenza* col motivo, che i froldi del Mantovano sieno di continuo corrosi, abbattuti, e pericolosi di rotte in piene ordinarie del Po, nè perciò abbiano bisogno di ridursi in pessimo stato da cause sopraggiunte, e dannose.

Molto meno aveva egli ragione di fare nella sua Scrittura pronostici di tanto estermínio, quanti ne presagisce §. *E guardi il Cielo*, se l'argine sinistro del Po si squarciasse con una rotta, ch'egli chiama *irreparabile, e simile alla celebre di Fichervolo* (quasi che il pelo basso del Po non fosse ora incassato molti piedi nella campagna fra le alluvioni, ch'egli medesimo fece in quivi) *per desolate, e prive dello scolo tutte quelle giurisdizioni*. Ma che sono situate a sinistra del Mincio, ed anche a sinistra del Po, e le più basse, e

tut-

(a) Relaz. d'Adda, e Barb.

ante le ubertose Risare dell' Ostigliese. Non era necessario diffonderli nel descrivere i perniciosi effetti di simili rotte, nè serviva esagerare quelle desolazioni sì sterminate, che il medesimo Signor Ceva, contrario in ciò al Signor Moscatelli §. *Delle dette combinazioni*, e §. *Cominciando dunque* del cap. 1. art. 1, mostra non doverli temere, o almeno solo in casi straordinarij, e che il Signor Moscatelli §. *Per ultimo*, minaccia *doverli rendere frequenti, e famigliari*; ma conveniva provare; che tali disordini fossero probabilmente per seguire sul Mantovano per l'introduzione di Reno nel Po alla Stellata.

C A P I T O L O X I.

DELLE TORTUOSITA', E DELL' ALLUNGAMENTO DELLA LINEA DEL PO,
CHE SI POTÉSSE TEMERE DAL RENO.

SUI medesimo principio della direzione del corso del Po, che potrebbe alterarsi dal Reno, fonda il dottissimo Signor Moscatelli un altro raziocinio, ch'è alquanto diverso da quello del Signor Ceva, e lo esprime al §. *Lo scarico* in questi termini: *Lo scarico libero sull'alto delle acque del Reno provenienti da piano inclinato anco in istato di Pa mediocre, sarebbe una direzione composta di diverse potenze operanti con moti ineguali, come insegna il Dottor Guglielmini ne' suoi eruditissimi documenti, colla Proposizione seconda cap. 6, e corollari, con figure geometriche approvanti il caso; che però, cagionandosi torcimenti dell'alveo del Po, e successivamente volgendosi ora a destra, ora a sinistra, si renderebbe maggiormente tortuoso fino al mare, al quale d'indi avanzate le deposizioni rimosse, ed accoppiate colle torbide delle nuove inserite corrosioni nelle rive progressive, ivi regolate dal solo centro, allontanerebbero le foci del Po molto piuttosto di quello, che fa la natura delle sole acque del Po senza Reno: sicchè ripigliando il verissimo sentimento de' Bolognesi, che la strettezza, e la lunghezza del ramo delle fornaci cagiona le maggiori escrecenze del Po, potrà sicuramente dire, che accrescendo le cause di prolungarsi l'alveo del Po colle tortuosità, e coll'allontanamento delle foci, provverebbe l'Mantovano escrecenze molto maggiori di quello, che avesse sofferto in passato senza Reno.*

In risposta a questa obiezione tre considerazioni ci accade di fare: prima mostreremo non potere il Po per l'aggiunta del Reno divenire più tortuoso, anzi doverli fare più retto: secondo pondereremo, se il Reno possa far portare più oltre gli sbocchi, ed allungare
la

la linea del corso del Po, e fino a qual segno: terzo esamineremo gli effetti dell' allungamento di questa linea, che fossero cagionati dal Reno.

Quanto al primo, egli è da osservare, che altro è, che il Reno possa variare i luoghi delle tortuosità, o delle corrosioni del Po, altro, ch' egli possa rendere il Po maggiormente tortuoso, cioè più lungo di corso. Il primo è ciò, che nell' antecedente Cap. si è esaminato, conchiudendosi, che, ove questo effetto accadesse, egli sarebbe così tenue, che non meriterebbe alcuna considerazione, rispetto al territorio Ferrarese, e molto meno rispetto al Ducato di Mantova; e questo è ciò di che parla il Guglielmini (a) nel luogo citato dal Signor Moscatelli, e più espressamente in altri luoghi ancora del suo Trattato della Natura de' Fiumi.

Il secondo poi assolutamente si nega: imperciocchè, accresciutosi il Po di quel nuovo corpo d' acqua, per quanto poco potesse mai esser l' effetto, che seguisse in virtù della nuova forza acquistata (prestando per ora dalla considerazione delle torbide, del che appresso si parlerà) questo sarebbe in universale sempre piuttosto di corrodere e spuntare la tortuosità delle banche, e golene, che di accrescerle; ond' egli tenderebbe a farsi anzi retto, che tortuoso. Un riscontro di ciò si vede nell' alveo del Panaro dal Bondeno alla Stellata, nel quale, correndo oggi le sole acque di quel torrente, si sono fatta tra le golene una linea stranamente flessuosa; laddove, quando il Po vi correva con gran parte delle sue acque, anzi una volta ancora con tutto il suo corpo, egli è ben certo, che non serpeggiava fra tanti avvolgimenti; ma si portava per linea più retta, come si può scorgere dalla retitudine de' suoi argini, molto maggiore di quella, che abbia il viaggio suddetto, che ora fa il Panaro.

Passando alla seconda considerazione, vuole il Signor Moscatelli, che sospingendo il Po la materia corrosa dal proprio alveo, fosse per deporla alle sue foci, e per fare avanzare le foci medesime più oltre nel mare, allungandosi per tal modo nuovamente la linea più tosto di quello, che fa la natura delle sole acque del Po senza Reno.

Per comprendere quanta sia la forza di questo argomento, io considero quel, che mai potrebbe seguire, se il Reno, entrato nel Po, scalzasse, e corrodessse tutta quella terra, che costituisce le banche, o le golene di questo, per modo che tutta sgombrandone, e nettandone la cassa contenuta fra gli argini, portasse al mare quella gran quantità di terra rimossane, ed ivi la deponesse. Essendo dunque la lunghezza del Po dalla Stellata al mare di miglia 70. in circa, cioè

di

(a) *Guglielmini della Natura de' Fiumi cap. 6. pag. 2. ed altrove.*

di piedi 350000, e la larghezza di esso, come di sopra si è detto, di piedi 761, o diciamo per maggior cautela 800, se si porrà, che i due terzi di questa larghezza sieno occupati dalle golene, restandovi il terzo solo per la cassa del fiume nello stato ordinario, si avrà il piano delle golene suddette dalla Stellata al mare di piedi quadri 186200000, e figurando, che dal piano suddetto al fondo del fiume vi sieno ragguagliatamente piedi 20. d'altezza, farà tutta la terra contenuta nelle golene del Po dalla Stellata al mare di piedi cubici 372400000. Posto ciò, la distanza fra i due sbocchi estremi del Po, cioè dalla bocca d'Ariano a quella della Bagliona, seguendo l'andamento della spiaggia, è almeno di miglia 15, cioè di piedi 75000. Supponiamo, che il mare vicino a quella spiaggia, e per la distanza d'un miglio da essa, non sia più profondo ragguagliatamente, che piedi 10. i quali moltiplicati per lo numero suddetto, daranno una sezione a piombo dal fondo ragguagliato dal mare alla sua superficie, per quanto è lunga la spiaggia suddetta, di piedi quadrati 750000, e dividendo per questa sezione il numero di piedi cubici trovato di sopra, ne vengono piedi 4965, cioè poco più di pertiche 496, che è poco meno di un miglio, e questa è la distanza, a cui arriverebbe dalla spiaggia presente del mare la suddetta massa di terra, se in esso dovesse regolarmente disporfi, imitando l'andamento di essa spiaggia, nè di più si potrebbe allungare la linea del Po, scalzandosi dalla furia dell'acque, e spingendosi in mare tutte le sue golene, come si è detto; la qual cosa io non credo, che potessero fare nè pur trenta Reni messi nel Po, se tanti vi si potessero far correre ristretti, ed incaffati fra' presenti argini. Dal che ogni uomo, che disappassionatamente consideri questo affare, può agevolmente scorgere, quanto potrà dunque allungarsi la linea del Po per quel corrodimento, che potrà fare un Reno solo, che si aggiunga nel Po, fino a tanto che si sia accomodata, e proporzionata la capacità di quell'alveo.

Ma perchè il Signor Moscatelli non fa forza solamente sulla terra separata dall'alveo del Po colle corrosioni; ma anche su quella, che porta il Reno mista alle sue acque, per dedurre, che alle foci del Po si faranno dei sedimenti, e che questi si spingeranno più oltre nel mare, fa di mestieri far' un poco di esame anco di questa asserzione, e tanto più, che il medesimo motivo viene anco accennato dal Signor Ceva in più luoghi nel cap. 5. e specialmente, ove dice al §. Il punto sta: *over' egli raccolto da una Scrittura del Dottor Guglielmini, che le torbide consuete del Po gli hanno prolungata la linea, e che una torbida maggiore allungerebbe più facilmente quell'alveo, che di sua natura si va protraendo.*

Che

Che il Po si venga sempre avanzando nel mare, e che se ne vada accrescendo la spiaggia, farà manifesto a chiunque farà il paragone del presente stato de' le sue foci con quello de' tempi addietro, per quanto si può questo raccorre dalle antiche Tavole Geografiche. Quanto poi precisamente sia questo allungamento, è assai difficile da determinarsi, sì perchè le Tavole più antiche, che abbiamo, non sono altrettanto diligenti nelle misure, quanto quelle degli Autori più moderni; sì anche perchè questa ricerca è soggetta a qualche equivoco, potendo taluno aver notata per continente qualche alluvione, o spiaggia; che ora si scopra, ed ora s' inondi dal mare, ed alcun' altro non averla come tale considerata; oltre di che la molteplicità, e la diversa portata degli sbocchi, le variazioni dei medesimi, le direzioni, che prende l'acqua di essi, talvolta tortuosa, e più, o meno inclinata alla spiaggia, l'irregolarità di questa, i diversi fondi del mare, ed altre circostanze, rendono sempre più oscura, ed ambigua una tale determinazione. Tuttavia, valendoci della Corografia del Territorio di Ferrara, pubblicata dall' Argenta, e che ne mostra lo stato anche prima dell' anno 1600, e paragonandola col presente stato, ci pare di poter sicuramente dire, che nessuno degli sbocchi del Po si sia prolungato oltre sei miglia in questo ultimo passato secolo, nel quale cadde l'introduzione del Panaro in Po, e la total riduzione di questo nel ramo di Venezia. Ciò posto, non sarà difficile fare così all' ingrosso un poco di calcolo di quel, che possa in altrettanto di tempo inoltrarsi, ed allungarsi il Po nel mare in virtù delle torbide, che vi porterebbe il Reno. Entrano nel Po, come più volte si è detto, da 38. ò 40. fiumi eguali al Reno, da i quali separando quelli, che procedono da i laghi, posti dalla parte di Settentrione, gli altri vi scaricano framischiata colle acque la terra, e l'arena; onde si può figurare, che 30. almeno di essi sieno torbidi, i quali noi vogliamo, per maggiore sicurezza, ridurre solamente a 25. Se dunque la terra portata da 25. Reni ha potuto in assai più di un Secolo allungare il corso del Po miglia 6, ò pertiche 3000, che potrà fare nel medesimo tempo quella del Reno? Si trova per la regola aurea, che la prolungherebbe pertiche 120. Ma perchè il Reno si pretende da i Signori Oppositori assai più torbido degli altri fiumi, che entrano nel Po (il che noi mostreremo più sotto dirsi senza fondamento) aggiungiamo alla misura suddetta altre pertiche 30 (che è come supporre, ch' egli possa fare in un Secolo quel che un altro de' fiumi ad esso eguali non farebbe in 125. anni) e finalmente concludiamo, che, a trattare col Reno senza discrezione, egli non può mai fare allungare la linea del Po in 100. anni più di pertiche 150, o in ragione di una pertica, e
mez.

mezza ogni anno, che è come dire, che vi vorrebbero 333. anni a far, ch'egli l'avesse allungata un miglio più di quello, che già la possono allungare, e l'allungheranno le torbide del medesimo Po.

Rimane, che per ultimo noi prendiamo gli effetti di questo prolungamento della linea del Po. Egli è certo, l'allontanarsi, che fa il mare mediante l'accrescimento delle spiagge alle bocche de' fiumi, se si riguarda in se stesso, non pure non è d'alcun nocumento, ma di un evidente vantaggio; mentre, come osservò il Guglielmini, si viene per tal modo ad accrescere popolo al dominio de' Principi, e terra all'abitazione degli uomini. Rimane dunque il vedere, se possa esser nocivo nelle sue conseguenze. Pretendono alcuni, che al prolungarsi della linea si debba sempre elevare il fondo de' fiumi torbidi, il che non è vero, se non con queste due limitazioni: la prima: che esso fondo (il quale suppongo già stabilito, e rassettato) non sia orizzontale: la seconda, che al prolungarsi della linea, la forza, e la velocità dell'acqua resti invariata, e non venga ad accrescersi per qualche altra cagione. Quanto al primo è manifesto, che se il fondo di un canale inclinato si farà stabilito sulla retta AB, (Fig. 7. Tav. II.) che sia precisamente su quella pendenza, che è necessaria al fiume, per avervi un felice corso, senza lasciarvi sopra la terra, o l'arena, e se succederà, che il suo termine il quale era in B, si prolunghi, per interrimento seguito alla spiaggia del mare, fino in D, non potrà il fiume scorrere senza deposizione sull'orizzontale BD; ma, deponendo appoco appoco la terra, si verrà facendo un piano inclinato come ED; e perchè nè pur questo ha l'inclinazione bastante, perchè il fiume vi scorra felicemente, come quella, che è minore di AB, si dovrà egli elevar di nuovo, come in AD, finchè avanzandosi l'interramento, e l'elevazione del fondo sempre a più alte parti, venga ad aver riacquisita una pendenza eguale alla prima, disponendosi sopra la linea CD parallela al primo fondo AB, il qual'alzamento, se il fiume non sarà interrotto da più pendenze, o le altra cosa non ne impedisce il proseguimento, può portare fino all'origine di esso. E questo è il caso, di cui parlano il Viviani, e il Michelini, citati dal Signor Moscatelli al §. Vincenzo, e al §. Non poteva. Ma, se il fiume avesse già da principio il fondo stabilito sull'orizzontale come HB, e su quello avesse forza di scorrere, senza deporvi il suo limo, è manifesto, che nulla rileva, se questo si prolunghi da B in D, o anco più oltre, non rallentandosi per tal modo la velocità dell'acqua in alcuna parte dell'alveo, nè potendo variarsi quella pendenza, che non vi è, onde il fiume proseguirà molto bene il suo viaggio sopra l'orizzontale BD fino al suo termine.

Che

Che se poi, essendo il piano AB inclinato, al prolungarsi che fa la spiaggia BD , si fosse accresciuta insieme per qualche accidente la forza dell'acqua, per modo che a non deporne la terra, non le fosse più necessaria tanta pendenza, quanta è quella del fondo AB ; ma potesse bastargliene una minore, v. gr. quella di AD , come se il fiume da nuova introduzione d'acque fosse stato accresciuto, allora si alzerà veramente il fondo di sotto di A , fino ad accomodarsi in AD ; ma di sopra, non solo non ne dovrà seguire elevazione alcuna, ma supposto che ivi ancora abbia l'acqua ricevuto quel medesimo accrescimento di forza, che nella parte AD , dovrà ella col tratto del tempo limare, e corrodere il letto IA , finchè l'abbia ridotto sulla linea FA , continuata con la DA , e ciò per fino a quel tratto, a cui s'estende l'accrescimento già supposto della sua forza: in conseguenza di che, dee poi anche abbassarsi l'altra parte del fiume superiore al principio di tale accrescimento, rassettandosi anch'essa sopra un piano più basso, ma tuttavia di egual pendenza, che prima. Anzi, poichè la quantità maggiore dell'acqua richiede sbocco più profondo di prima, se questo si abbascerà v. gr. fino in O , dovrà sopra questo sbocco, come sopra nuova base, stabilirsi tutta la linea del fondo, e accomodarsi in OP , parallela alla AD ; che perciò non solo riuscirà meno inclinata di IB , ma potrà molto bene darsi caso, che tutto il nuovo fondo OP resti più basso del primo IAB , o certamente quando il fondo del nuovo sbocco O non riuscisse così basso, come se v. gr. fosse nel punto Q , allora dovrà la OP tagliare la IB in qualche parte di sopra B , e da lì in su rimanerne più bassa.

Che se il medesimo aumento di velocità, e forza nell'acqua accade in un fiume, che avesse già il fondo rassettato sopra il piano orizzontale HD , dovrebbe questo non ostante la suddetta protrazione della linea, profundarsi, e rassettarsi sopra un'altra orizzontale GO , più bassa della prima, per tutto quel tratto, che abbiamo detto; da che seguirebbe eziandio abbassamento nella parte più alta. Tutto ciò si raccoglie dalla dottrina delle pendenze dimostrata dal Guglielmini nel suo Trattato della Natura de' Fiumi. (b)

Questo secondo caso, cioè che al prolungamento della linea va contemporaneo l'accrescimento di velocità, e di forza nell'acqua, è quello, che si dee applicare al Po, che prolungandosi in questi ultimi tempi la linea, si è insieme escavato il fondo (come faremo vedere a suo luogo) per tutto il suo tratto; e ciò dopo esservi stata introdotta maggior quantità d'acqua; e il medesimo dovrà fare, quando

vi

(b) Guglielmo, della Natura de' Fiumi cap. 5. e cap. 8. e 9.

vi si aggiunga il Reno, mentre l'aumento delle acque di questo gli darà maggior peso, e maggior attività per scolare, e portar via la terra del proprio letto; e come questo è già quasi orizzontale, se pure negli sbocchi, ne' quali la gran dilatazione ricompensa la mancanza della profondità, non è piuttosto acclive (segno della gran forza, che ha quel fiume di tener sollevate le parti terree, e di spingerle oltre sopra qualunque inclinazione) quindi è, ch'egli, non ostante l'allungamento della linea, pochissimo potrà alzarli agli sbocchi, e nulla affatto nelle parti di sopra; ma ivi ben piuttosto escavarli; e così quel miglio in trecento anni, che vi si è dato d'allungamento di linea a conto del Reno, non sarà però pregiudizio alcuno d'interramento, nè impedirà il beneficio dell'escavazione. Ma di tutto ciò daremo più chiare prove ne' seguenti capi.

Egli è da osservare, che sebbene il letto del Po è, come si è detto, orizzontale almeno nelle più basse parti, tuttavia il pelo delle massime piene di esso (come altre volte abbiamo acceannato) ha qualche considerabile caduta, ed è disposto sopra una linea, la quale dee concorrere col pelo basso del mare, (c) come succede in tutti i fiumi, che abbiano il letto capace di corrosione, ne' quali si viene col tempo ad accomodare lo sbocco, così in larghezza, come in profondità, per modo che tutto il corpo d'acqua, ch'essi portano, possa scaricarsi sotto il pelo basso del recipiente. Ma perchè questo recipiente non si mantiene sempre nella sua bassezza, alzandosi ne' flussi ordinarj, e molto più nelle straordinarie sue commozioni, e coll'alzarsi viene a rigurgitare per l'alveo del Po, e ad elevarne il pelo fino a una determinata distanza, e a una determinata inclinazione, minore però della prima, come di sopra abbiamo dimostrato; quindi è, che le arginature, dovendo contenere cotesti ringorghi, debbono per quello spazio distendersi in una linea, che concorra col pelo alto del mare, imitando l'inclinazione suddetta del pelo ringorgato. Furono perciò gli argini del Po costituiti da principio sopra una linea convergente colla superficie suddetta del mare alto nel punto, o ne' punti degli sbocchi, che allora aveva il Po; ma essendosi poi questi allontanati, e spinti più oltre nel mare, contuttochè nel medesimo tempo si sieno profundati i suddetti sbocchi, e tutto il fondo escavato, è stato tuttavia necessario alzar gli argini per qualche tratto vicino a questo; dove nella parte superiore tal necessità non vi è stata, anzi, come mostreremo a suo luogo, minor altezza d'argini vi si è richiesta.

Sia per dimostrazione di ciò AB (*Fig. 8. Tav. II.*) il pelo basso, CD il pelo alto del mare, EF il fondo del Po avanti l'escavazione, e il

(c) *Guglielm. della Natura de' Fiumi cap. 8. prop. 2.*

e il prolungamento della linea, GH il pelo alto del Po in tale stato, che feriva sul pelo basso del mare nello sbocco in A; ma ringorgato dal mare alto si disponeva sulla linea HC. Prolungatafi poi la linea del fondo, ed insieme escavatafi su una più dolce pendenza in IK, e trasportatafi la sezione dello sbocco da CAF in DBK, sia ML il pelo alto del Po, che parimente concorrerà in B col pelo basso del mare, e farà meno inclinato di GHA, per avere il fondo IK parimente meno inclinato di EF; (d) e sia finalmente DM il medesimo pelo rigurgitato dal mare alto. E' manifesto, che la retta DM, pelo del rigurgito in questo nuovo stato, parallelo a un dipresso al primo pelo CH, riesce bene più alta di CH; ma che il pelo superiore LM non solo non è più alto, ma più basso di GH; onde, se gli argini presso al mare, e in luoghi soggetti a' rigurgiti, non fossero capaci, che di contenere il pelo CH, converrebbe alzarli, perchè contenessero l' altezza DM, ma nella parte superiore ML non vi farebbe il bisogno d'alcuno alzamento, anzi resterebbe eziandio soverchia la primiera altezza, per frenarne le piene; mentre il livello di queste si farebbe fatto più basso.

Allontanandosi dunque lo sbocco del Po per conto delle torbide sòle del Reno in ragione di un miglio in tre secoli (che neppur tanto può allontanarsi) e corrispondendo a quel miglio al più once 6. di pendenza nel pelo delle piene, o sia nella linea degli argini (che molto meno glie ne tocca nella parte rigurgitata) converrebbe alzar gli argini in que' siti inferiori, e vicini al mare, a contemplazione del solo Reno quelle 6. once in 300. anni, senza doverli però alzar punto, anzi neppur mantenerli a tutta la presente altezza nelle parti di sopra, e questo è tutto l'effetto del prolungamento della linea, che si farebbe nel Po per l'unione del Reno.

Dalle cose dette è chiara la risposta, a quanto dice il Sig. Moscatelli nel §. *Lo scarico*, ove, per provare, che la lunghezza della linea influisce nelle parti superiori, ritorce contro i Bolognesi un detto de' medesimi, o di chi per loro scrisse quel che è registrato nell'accennata Raccolta di Scritture, (e) cioè, che *la lunghezza, e la strettezza del ramo delle Fornaci cagiona le maggiori escrescenze del Po*; mentre non si nega, che, trattandosi del medesimo corpo d'acqua, o d'un fondo, che non sia perfettamente orizzontale, non torni più conto condur quello per una strada più breve, che per una più lunga al mare, come si è veduto nel ramo del Po grande, o di Ficheruolo, e nel Taglio Veneziano, o sia di Porto Viro, che, per essere più brevi di linea, assorbirono le acque, che prima s'incamminavano per al-

(d) *Gugliel. Nat. de' Fiumi cap. 9. prop. 4.* (e) *Raccolta ec. pag. 73.*

altri rami; solamente si dice, che, quando al prolungarsi della linea si aggiunge insieme maggior copia d'acqua nel fiume, non ne succede interrimento, nè alzamento nel letto di questo, almeno nelle parti più alte; anzi al contrario dee succederne escavazione. Ma ciò, che finora abbiamo detto, si farà anche più chiaro per le cose da dirsi ne' seguenti capi.

C A P I T O L O XII.

CHE IL RENO NON POTREBBE INTERRARE IL PO GRANDE; MA PIUTTOSTO DOVREBBE ESCAVARLO.

IO trovo d' avere oramai risposto a quelle ragioni, che vengono addotte dagli eruditissimi Signori Oppositori nelle loro Scritture, salvo a quella, che è fondata su gl' interrimenti, ed alzamenti di fondo del Po, che si pretende potervi fare il Reno. Ma veggo, che io non potrò in questa parte oppormi alla dottrina d' uno di essi, che insieme non favorisca il sentimento dell' altro, atteso che sono in ciò i loro pareri apertamente contrarj. Vuole il Signor Moscatelli, che le torbide del Reno sieno per empier il letto del Po, e ciò non solo in virtù dell' allungamento della linea (del che si è detto nel Capo antecedente) ma eziandio, prescindendo da questo allungamento, pretende, che, per essere il Reno molto torbido, e l' acqua del Po di sotto al luogo dell' introduzione quasi stagnante, si debba sul fondo di questo deporre la terra, che vi porterà il Reno, con alzarlo, e ristingerlo, e sopra ciò molto si diffonde, e fa molta forza, ragionandone in più luoghi della sua Scrittura. Al contrario il Signor Ceva, laddove nel terzo, ed ultimo Capo tratta di questa materia, si esprime colle seguenti parole: *Non v' ha dubbio, che il Po corre con maggior torbidezza di quello vi possa infonder Reno per i molti torrenti, che vi mettono, e per le continue corrosioni, che succedono nel di lui alveo, e però, come pure osservò D. Scipio di Castro nella Relazione, che fece a Clemente VIII. Pontefice, per il di cui Decreto furono il Reno, ed altre acque staccate, come si è detto, dal Po di Ferrara, se si dasse, che un tal fiume si potesse interrare, già sarebbero più secoli, che ciò sarebbe intravvenuto. Depone certamente nelle di lui pie, quando hanno la causa dalla gonfiezza del mare, poichè allora il movimento dell' acqua è tardissimo; ma, quando il mare si riduce, prestamente alla sua bassezza, allora il Po, scorrendo con gran velocità, si sgombra incontanente l' alveo, ed è al-*

è allora quando gli argini facilmente dirupano; per altro le piene di tal natura, e le altre nate dalla gran sopravveniente, pajono ordinate a sgombrar gli alvei di somiglianti fiumi, come appunto, quando il sangue concepisce fervore, è per l'ordinario un ripiego della natura, per nettare dalle feci i di lui vasi, e per aprire que' meati, che gli danno ingresso nella vena.

Basterebbe questa discrepanza de' due Signori Oppositori a fare intendere di quanto peso sia il sospetto degli interrimenti, per escludere il Reno dal Po; anzi basterebbe la ragione addotta dal Sig. Ceva, per toglierne affatto il sospetto. Ma per non trapassare sì leggermente un punto, che dal Sig. Moscatelli, e da alcuni altri è stato giudicato di gran rilievo, noi ci faremo a mostrare nella maniera più chiara, e più breve, che ci sarà possibile, non solamente, che il Po non può essere interrato dal Reno; ma che ne dee rimanere escavato più che di presente, il che spesse volte avevamo promesso di fare.

Resterà facilmente persuaso di questa verità chi considererà quel, che accade in tutti i fiumi del mondo, senza distinzione alcuna fra chiari, e torbidi, purchè i loro letti sieno composti di parti egualmente amovibili, e separabili dalla forza dell'acque, e purchè queste non portino materie di diversa condizione. Si misurino le pendenze di tutti i rigagnoli, che costituiscono un rivo; di tutti i rivi, che formano un torrente; di tutti i torrenti, che sboccano in un fiume reale, si troverà sempre (a) che i minori hanno il fondo più inclinato, e più ripido de' maggiori. Ciò posto, egli è pur certo, che il fiume maggiore non è che la continuazione d'un tronco de' minori, che lo compongono, e che, se questo avesse profeguito il suo viaggio, senza incontrarne alcun'altro, avrebbe mantenuta quella pendenza, che aveva, separato dagli altri. Osservandosi dunque averla egli minore dopo l'unione con altri, è manifesto, che questa si è diminuita coll'escavazione; e che ciò è un effetto della maggior quantità, e della maggior forza, che ha l'acqua, ancorchè per avventura torbida, di scolarne, e corroderne il fondo. Quel, che si è detto delle pendenze, si applica ancora alle larghezze, che in parità di circostanze, ed in siti corrispondenti sono maggiori ne' fiumi di maggior portata, che in quelli, da' quali essi ricevono le acque.

E per non partirci dal Po, di cui ragioniamo: chi ha formato a questo fiume quel sì capace, e sì smisurato alveo, per cui egli corre, e sì poco inclinato all'orizzonte, che chi volesse segnarlo in un profilo, con serbare la proporzione della sua declività alla sua lunghezza, stenterebbe co i più fini istrumenti del mondo a non confor-

Tom. V.

Z

der-

(a) *Guglielm. della Natura de' Fiumi cap. 9. prop. 4. coroll. 1. cap. 5. prop. 2. ec.*

za, che di once 14. per miglio, come l'ha il Reno (benchè in fatti come più abbasso mostreremo, l'abbia maggiore) che riescono a piedi 70. in quella lunghezza, e tanto in circa dovrebbe trovarsi alto sopra la superficie del mare il fondo di Panaro alla Scellata, ove egli ora sbocca nel Po, se da quel luogo in giù serbasse egli l'accennata pendenza. Questo fondo alla chiavica di S. Giovanni dirimpetto al Bondeno si trova alto sopra l'infima superficie del mare suddetto non più, che piedi 20, once 7, (c) e meno ancora lo è per necessità nelle parti inferiori, e vicine allo sbocco; onde è manifesto, che andando il Panaro da se solo al mare, dovrebbe alzarli intorno a piedi 50, che vuol dire camminare col fondo in un' elevazione 30, o 35. piedi maggiore di quel che sia il presente ciglio de' suoi argini, concorrenti con quelli del Po. In fatti quando egli del 1618. fu dal Cardinal Serra separato dal Po grande, e divertito nel ramo di Ferrara, fu forza di rimandarli ben tosto al suo primiero corso, mentre nello spazio di pochi mesi elevò il fondo del Cavo Serra ben cinque piedi, come si raccoglie dalle livellazioni fatte di questo Cavo col fondo del Panaro del 1693. Ciò, che si è detto di questo torrente, a più forte ragione si dee intendere degli altri superiori, se ciascun d'essi andasse da se solo al mare. Ma ciò non ha sofferto la natura. Ella ha adunate le acque di Panaro con quelle degli altri fiumi, ed ha fatto il Po, accostando, per così dire, al Panaro il mare, il quale essa medesima ne aveva per tanto spazio discostato. Scaricandosi egli in quel recipiente, non bisogna alle sue acque da lì innanzi, che pochissima pendenza, per fornirne il lor viaggio, nè fa però bisogno, che egli stia col suo letto in collo alle campagne; ma vi si profonda dove 6, dove 7, dove più piedi, e ne riceve gli scoli. Minor pendenza dunque, cioè maggior ballezza hanno per provvidenza della natura i fiumi maggiori. Questa non può ottenersi, che con escavar prima, e poi mantenere così escavato quel fondo, ove corrono. Hanno dunque essi avuta forza di escavarlo, e l'hanno ancora di mantenerlo. E se ciò è, come sarà possibile, che con accrescerli d'acqua, e di forza, mediante l'unione d'altri fiumi, vi lascino poi sopra la terra, e lo riempiano? O come quella forza, che è bastante, per distaccare dal fondo le parti che lo compongono, accresciuta che sia, non basterà per sostener quelle, che sono già sollevate, sicchè non caggiano al fondo?

E acciocchè non si pretenda, come pare che alcuni pretendano, e fra questi il Sig. Moscatelli (§. *Lo scarico*, e §. *L' Abate Castelli*) che cotesta general regola oramai passata in assioma appresso gli Scrittori

Z 2

di

(c) risulta da più livellazioni fatte nella Visita del 1693.

di tal materia, cioè, che fiume non arena fiume, debba fallire nel Reno, per esser questo straordinariamente torbido, e *la cui terza parte fluente si conta per terra* (il che, quanto sia vero, lo vedremo tra poco) non è egli cotesto Reno quel medesimo, e con quelle medesime torbide, che si unisce col torrente Sammoggia, non meno torbido di esso, e che dove prima di tal' unione cammina con un declivo maggiore di piedi 1, onçe 8. per miglio (come afferma il Sig. Romualdo Valeriani *(d)* celebre Ingegnere Ferrarese nella sua Informazione stampata in Ferrara del 1710) e la Sammoggia ne richiede nel proprio alveo *(e)* fino a piedi 4. 3. 6. per miglio, congiunti poscia questi due torrenti scorrono nell' alveo comune con pendenza non maggiore di onçe 14, ò 15. in un egual tratto? Ecco dunque il Reno, *fiume di sì mala inclinazione* (Moscatelli §. 1.) e sì *implacabil nemico del Cielo, del Mare, e della Terra*, ubbidisce anch' egli alle leggi degli altri fiumi, e per quanto possano essere fangose le sue acque, nulladimeno aggiunte ad altre egualmente fangose, escavano l' alveo comune, e lo rendono meno inclinato di quel che fossero i tronchi separati. Or perchè dovrà egli unito alle acque del Po, colle quali sì poca proporzione può avere la terra, che egli porta, fare un contrario effetto, con alzarne l' alveo, in luogo di profonderlo?

In fatti, che l' acqua sia più o meno torbida, nulla rileva, in ordine al poter' essa arare col proprio peso il fondo, sopra cui corre, ed escavarlo colla sua forza, purchè almeno abbia essa un tal grado di velocità, che le particelle terree miste con essa si sostengano, e non piombino abbasso, al qual effetto dovrebbe o cessare affatto il loro movimento, o renderli quasi impercettibile; e ciò non può mai accadere ne' fiumi perenni, e che portino qualche considerabil corpo di acqua. In prova di che o si considera il Po in tempo di piena, o in acqua bassa. Se nel primo modo, egli è ben manifesto, che, se la velocità, che il Reno ha nel proprio alveo, è tanta da poter mantenere sollevate, e miste colle sue acque quelle parti di terra, ch' egli porta, molto più potrà farlo la velocità del Po, maggiore assai di quella del Reno, e che poi anco si viene ad accrescere dall' aggiunta del medesimo Reno, massime che, pretendendosi il Po meno torbido del Reno, le parti di terra nell' alveo comune saranno meno dense, ed avranno minor proporzione alle parti dell' acqua di quel, che avessero nell' alveo di quel torrente; onde minor forza si richiederebbe a tenerle sollevate, e già questa sarà maggiore. Se poi si considera il Po basso, egli non porta però mai meno di 10, ò 12. piedi d' acqua.

(d) Valerian. Informaz. delle Innovazioni ec. pag. 4. §. Dal Trebbio.

(e) Vissia d' Adda, e Barberini 6. Maggio 1693.

d' acqua . Questa è allora quasi affatto chiara , e la sua quantità , per quanto sia scarsa , è per lo meno quattro volte maggiore di quella del Reno . Quando dunque il Reno non fosse un fiume , che di puro fango , egli si dovrebbe spargere , e diradare in una massa quattro volte maggiore , onde , se la velocità , che il Reno ha nel suo alveo , poteva pure tener sollevate dal fondo quelle parti terree , così come erano dense , la velocità del Po , che , a dir pochissimo , sarà in tale stato almeno eguale a quella del Reno , potrà bene farne altrettanto , ora che faranno più diradate , e massime , che il Reno farà ora nel Po più considerabile accrescimento di altezza , e di velocità , che nel primo stato . Nè si dica , che le torbide dovranno nel Po scorrere sopra un piano meno inclinato , mentre ciò non può fare , che le parti terree cadano al fondo , quando , non ostante la minore inclinazione del piano , maggiore è la velocità , che le agita , come succederebbe nel nostro caso ; nè questa velocità ne' fiumi orizzontali , o vicinissimi all' orizzonte , (*f*) si dee misurare dalla inclinazione de' fondi ; ma solamente dalle altezze vive dell' acqua . E sebbene le pendenze operano qualche effetto nelle parti superficiali del fiume , dall' osservare le quali si direbbe , ch' egli fosse talvolta quasi stagnante , come appunto accade nel Po basso (massime poi ov' egli sia rigurgitato dal mare) nulladimeno le parti inferiori di esso , caricate da 10 , o 12. piedi d' acqua , scorrono colla rapidità dovuta a questa altezza , la quale ognun vede , se sia così tenue da non poter sostenere la terra , e l' arena incorporata coll' acqua .

Nè già si nega , che fuori del filone di questa , e presso alle sponde , e particolarmente nelle spiagge , e ne' gomiti delle svolte , o anco ne' luoghi di maggior dilatazione dell' alveo , o dovunque l' acqua del Po scorre assai lenta ; non possa accadere in tempo di Po basso , o mezzano , che il Reno vi lasci qualche maggior sedimento di quel , che vi faccia senza Reno il Po medesimo . Ma costesti sedimenti alla prima maggior piena , che sopraggiunga del Po , faranno ben presto rotti , e portati via dall' acqua , come succede pur' ora di quelli , che gli altri fiumi torbidi vi vanno lasciando ; e come accade in tutti i fiumi , ne' quali l' escrescenze maggiori sgombrano appunto que' riempimenti , che dalle minori sono stati fatti negli alvei , secondo che osserva anco il Sig. Ceva nel luogo poc' anzi citato .

E quando finalmente si concedesse quel che si nega , cioè , che eziandio nel fondo del Po precipitassero le parti terree portate dal Reno in istato di Po basso , che ne seguirebbe però in isvantaggio del nostro intento ? Nulla certamente , atteso che non basta per interrare

Tom. V.

Z 3

il

(f) *Guglielm. Nat. de' Fiumi pag. 83.*

fondo del Po, che vi si deponga la terra, se ella ancora non vi si affoda. Ora come potrebbe mai ella assodarvisi, se perpetuamente sarebbe bagnata, e coperta dall'acqua perenne del Po medesimo? Anzi, se quest'acqua perenne esige ora quella tale, e determinata pendenza di fondo, che si vede avere il Po (piccolissima al certo, e quasi insensibile) o piuttosto la v'è tuttavia sminuendo, e rendendo più dolce coll'escavarla, come appresso si chiarirà, chi non vede, che cessata la piena del Reno, dovrebbe l'acqua sopravvegnente, quantunque scarica, nettar l'alveo della terra impostavi (g) facilissima a smuoversi, perchè non ancora indurata, e ridurlo sulla primiera cadente, anzi proseguire anco più oltre il suo lavoro dell'escavazione?

In fine, per tralasciare quel molto, che di più potrebbe dirsi su questa materia, un maggior corpo d'acqua, qual farà quello del Po accresciuto dal Reno, non può non richiedere sbocco più capace nel mare; onde dovrà egli far forza contra il fondo, e contra le sponde per allargarlo, e per profundarlo. Sullo sbocco de' fiumi, come sopra base, si appoggiano le cadenti de' loro letti; onde, quando quella del Po non si rendesse per l'aggiunta del Reno meno declive, si dovrebbe sempre almeno render più bassa, e così scalzarsi, e corrodersi, e non mai interrarsi.

Quel improvvisamente viene il Sig. Ceva nel cap. 3. §. II punto sta, il quale ben persuaso, che nel Po, anzi che seguire alzatamento per l'unione del Reno, dovrebbe succedere profundamento dello sbocco, e di tutto l'alveo, che fa egli? Pretende di ritorcere appunto questo argomento contro i Bolognesi, insegnando, che le foci del Po maggiormente profundate faranno maggiormente soggette a' ringorghi dell'acqua marina. E così pare, che egli abbia diviso l'impegno col Signor Moscatelli contra del Reno, sostenendo l'uno di essi, che egli farà del male, se alza il fondo del Po, e l'altro, che farà peggio, se lo escava, acciocchè non vi sia scampo per lo Reno da alcuna parte. E veramente, se al profundarsi delle bocche del Po, potesse per la parte più profonda di queste entrar solamente l'acqua del mare, senza che altrettanto se ne affacciasse ivi di quella del Po per uscirne; si potrebbe forse intendere quel che dice il Sig. Ceva in questo luogo; ma a me pare pur manifesto, che quanto maggior corpo d'acqua del mare si opporrebbe al Po in una profonda sezione, tanto maggior corpo d'acqua del Po contrasterebbe in quella sezione col mare: onde io confesso di non aver saputo comprender quel ch'egli insegna in tutto quell'ultimo Capo, e massimamente perchè al §. La verità è, quasi scordatosi dell'escavazione, che accorda doverfi fare
alle

(g) Guglielmo. *Nat. de' Fiumi* cap. 3. prop. 7.

alle bocche del Po, dice, che, gonfiando il mare, verrebbe a farsi del sedimento alle foci, il qual sedimento non pare a me, che possa stare coll' escavazione suddetta. Onde io ho deliberato di non aggiunger altro intorno a questo suo argomento, e di rimettere al giudizio di chicchessia, se abbassandosi gli sbocchi, e il letto del Po, ne possono crescere i ringorghi, e ne debbano però sentire maggior incomodo le Provincie superiori.

C A P I T O L O XIII.

SI RISPONDE ALLE RAGIONI CONTRARIE, E SPECIALMENTE SI MOSTRA,
CHE IL RENO NON ARENÒ IL PO DI FERRARA.

Molte cose si oppongono dal Signor Moscatelli contra la presente nostra asserzione; e in primo luogo si adduce la gran torbidità del Reno, che serve, secondo lui (al §. *Lo scarico*) d'eccezione alla regola: *che fiume non interrisce fiume*: Al che già si è risposto con mostrare, che succede nel proprio letto del Reno, e colle acque torbide di esso, un effetto tutto contrario all'interramento, cioè escavazione, ov' egli si unisce colla Sammoggia, non meno torbida di esso Reno, e che, siccome da queste acque, quali elle si sieno, insieme congiunte, si fa forza contra il fondo, per ridurlo a minor pendenza di quella, che avevano amendue i torrenti separati; così dall'accoppiamento di quelle del Po, o del Reno si dovrebbe scalzare il comune alveo, e rassettarsi anch'egli in una situazione più bassa di quella, che richiegga o il Reno, o il medesimo Po senza Reno. Ma per dir ora qualche cosa di cotesta tanto esagerata turbolenza del Reno, più mite certamente è il sentimento del Signor Moscatelli, che quello di qualche Scrittore Ferrarese, che ha preteso portarsi dal Reno non un terzo, come il Signor Moscatelli si contenta di dire, ma due terzi di terra, e uno d'acqua. Della quale asserzione non mi bisogna mostrare l'esorbitanze, mentre due terzi di terra, e uno di acqua non fanno acqua torbida, ma puro fango: ed io credo, che scorrendo un simil composto sopra un piano inclinato 14. pertiche, non che 14. once per miglio, egli non ne arriverebbe a capo d'un miglio in una settimana, non che avesse quella velocità, che danno poi al Reno que' medesimi, che lo fanno carico di tanta terra. Onde non posso abbastanza maravigliarmi, come il P. Riccioli (a) abbia pur solo riferita nel-

Z 4

nel-

(a) Ricciol. Geogr. ref. lib. 6. cap. 30. n. 1.

nella sua Geografia costessa favola, come ch'egli non dica d'aver fatta tale osservazione, ma solamente che sia stata fatta; e per altro, dopo averla riferita, conchiuda due righe dopo, che il Reno non potrebbe interrare, ma dovrebbe escavare il Po.

Comunque sia, io stimo, che non sia molto difficile il far vedere quanto lontana dal possibile, non che dal vero, sia la proposizione suddetta: *che la terza parte fluente del Reno sia terra*: e la discorro così. La terra, che porta il Reno tramischiata colle sue acque, non d'altronde certamente gli viene somministrata, che dalla superficie di quelle montagne, le quali rodendo egli, discende alla pianura, e specialmente di que' monti e colli, che come dice il Sig. Moscatelli al §. 1. *Gl'industri Bolognesi hanno ridotti a coltura*. Quanto dunque di terra si tramanda da questi nel Reno, altrettanto se ne scema dalla loro superficie; e benchè da altri più, da altri meno, secondo le diverse loro pendenze, se ne corroda, si può nulladimeno in grazia del calcolo ripartire egualmente sopra tutti quel, ch'essi ne somministrano, per avere una misura di mezzo di quel calo, che in ciascuno di essi dovrà seguire. Egli è stato per parecchi anni osservato dal Signor De La Hire, e da altri, particolarmente dell'Accademia di Parigi, (b) che la quantità d'acqua, che piove dal Cielo, se si fermasse tutta sopra la terra, senza che punto ne andasse in vapori, o ne fosse imbevuto da quella, ascenderebbe, un'anno per l'altro, a una altezza di 19. once del piede di Parigi, che sono oltre 16. once di quello di Bologna: onde si può figurare, che costesse 16. once d'altezza d'acqua stagnino sopra tutta quella superficie, che riceve le acque dal Reno, e ch'esso in capo all'anno debba scolare appoco appoco tutta questa quantità d'acqua; poco importando al presente proposito ch'egli la scarichi continuamente, e seguitamente, oppure con interrompimento, nel tempo delle sue piene. Ma perchè della suddetta quantità una parte viene assorbita dalla terra, e un'altra asciugata dal sole, e affottigliata in vapori; ci contenteremo di ridurre l'altezza sopraccennata di once 16, solamente alla quarta parte, cioè ad once 4, che faranno quelle, che vi restano da ciò, che si è smaltito nelle evaporazioni, o che è penetrato ne' pori della terra. Poichè dunque tutta la superficie, che si scola nel Reno ha sopra di se 4. once d'acqua in altezza, e da questa medesima superficie si dee parimente fornire al Reno tutta quella quantità di terra, che ne intorbidata le acque, è manifesto, ch'essendo questa, come si suppone, un terzo di quel complesso di acqua, e di terra, che il Reno porta, si dovrà in capo all'anno corrodere dalla suddetta superficie tanto di terra, che

fac-

(b) *Mémoires de l'Académie des Sciences* 1703.

faccia un' altezza di due once ; che così aggiunte queste due once alle 4, faranno in tutto once 6. in altezza di materia fluente, la cui terza parte appunto viene ad essere quelle due once di terra , ed io son certo, che chi farà un poco di calcolo di quell' acqua, che può portare il Reno in capo ad un anno, e la ragguaglierà collo spazio di paese, che in lui la tramanda, troverà, che le 6. once suddette sono anzi meno, che più del bisogno. Ma perchè questa non viene somministrata al Reno egualmente da tutte le parti della superficie suddetta, essendovene una gran parte in piano, che poco o nulla si corrode, un' altra dura, e lassa, un' altra vestita d' erbe, o incrostata di terra calda, e non punto rimossa, dalle quali parti parimente non può ricevere il Reno terra quasi di sorta alcuna, e queste parti sono certamente in tanta quantità, che quello, che rimane da potersi corrodere, per intorbidare il Reno, senza dubbio non è un quarto di tutto lo spazio suddetto (io ne ho fatto all' ingrosso un poco di ragguaglio, e chi si proverà di farlo, son certo, che troverà anzi meno, che più) egli conviene, che cotesto solo quarto della superficie, che si scola nel Reno, somministri quattro volte tanto di terra ad esso, quanta ne toccherebbe a tutto quel paese. se tutta sopra di esso si dovesse ripartire; onde quelle once 2, che si erano ritrovate diversamente once 8, e tanto dovrebbero essere a buona derrata in capo all' anno, il calo, che farebbero le coltiere coltivate delle montagne di Bologna, se fosse vero, che la terza parte fluente del Reno fosse di pura terra; dal che seguirebbe, che ogni 15. anni si vedrebbero abbassate una pertica, nè vi farebbe albero, a cui in capo a 15. anni non si sbarbicassero le radici, nè fabbrica, a cui non si scalzassero le fondamenta; calo veramente troppo stravagante, e a cui non si accosta di lunga mano quel piccolo, ed insensibile abbassamento, che fanno le terre lavorate de' monti, il quale appena nell' età d' un uomo si rende manifesto.

La verità è, che il Reno con tutta la coltura delle montagne è poco, o nulla più torbido di molti altri torrenti, che si scaricano nel Po, e nominatamente del Panaro, siccome poca differenza ancora vi corre tra le portate dell' acqua dell' uno, e dell' altro, e così attestano nel loro Voto gli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, (c) che ne fecero osservazione anco per più lungo tempo di quel, che avesse fatto Monsignor Corsini, il cui detto viene allegato contra dei Bolognesi dal Signor Moscatelli nel §. *Soggiungo* della tua Scrittura.

Un' altra disparità trova egli fra il Reno, e gli altri fiumi nel

§. Lo

(c) *Relazione degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini cap. Della linea del Po grande, §. Ci resta.*

§. *Lo scarico*, cioè, *ch'egli entrerebbe nel Po con l'alveo notabilmente inclinato*. Io non so veramente quel che ciò possa contribuire a far crescere gl' interramenti, parendomi evidente, che la medesima terra, che il Reno vi porta, farebbe nel Po il medesimo effetto, se nel medesimo tempo, e colla medesima quantità d'acqua vi fosse introdotta da un fiume orizzontale, che farà essendovi recata da un inclinato, nè dovendosi in questo affare riguardar la pendenza dell'influente; ma piuttosto quella del recipiente, la quale si è dimostrato non essere così scarfa, che ella non si debba però anzi diminuire, che accrescer dal Reno. Nè fanno a proposito le autorità, ch'egli adduce del Viviani, e del Michelini al §. *Vincenzo*, e al §. *Non poteva*; perciocchè questi Autori non hanno mai detto, che aggiungendo fiume a fiume debba interrarsi il loro comune alveo; ma solamente, che mancaudo i fiumi della necessaria pendenza, elevano i loro letti coa gl' interramenti, il che da niuno si nega; ma non fa punto al nostro proposito.

Aggiunge egli ancora (§. *Lo scarico*) *che il Reno sarebbe l'ultimo, e il più basso di tutti i fiumi, che tributano al Po, colà privo d'ogni pendenza*; Ma qui in primo luogo si risponde, ch'egli sarebbe congiunto al Panaro, ed avrebbe lo sbocco nel medesimo luogo, ove lo ha questo al presente: secondo, che nulla rileva, che il Reno sia, o non sia l'ultimo, mentre la torbida portata da' fiumi superiori, giacchè non si ferma ora nell'alveo del Po, convien pure, che si riduca anch'ella a passare per quelle medesime sezioni più basse, ove il Po è privo di pendenza, e dove il Reno sboccherebbe; onde, se quella ciò non ostante vien pure sospinta fino al mare, perchè non vi farebbe spinta anco quella del Reno con quella forza di più, che il Reno medesimo vi aggiungerebbe? E da ciò si rende anco manifesta la replica alle difficoltà, ch'egli muove su gl'impedimenti, che fanno al Po nelle parti più basse i venti, e i ringorghi del mare. Costesti impedimenti vi sono anche di presente, nè si farebbero maggiori, per aggiungervi il Reno; ma ben si farebbe maggiore, e più veloce il Po, ed avrebbe più forza, per superarli; e giacchè pur li supera adesso, senza l'aiuto del Reno, quanto più si esagera la forza de' suddetti impedimenti, tanto più si fa conoscere l'attività, e l'energia delle acque del Po, che non ostante sì gagliardi contrasti non depono al fondo la terra, anzi solleva quella del proprio fondo, e maggiormente lo spiana, come si farà vedere a suo luogo.

Rimane, che noi rispondiamo per ultimo a quella ragione, che è la più speciosa di tutte, mentre pare, che si deduca dall'esperienza; cioè a quella dell'arenamento del Po di Ferrara, di cui si dà al Reno la colpa. Di questo arenamento parla il Sig. Moscatelli in più
luo-

luoghi della sua Scrittura, e già fin da principio, e nel §. 1, premette, che questo torrente si faceva conoscere più ribelle usurpatore, che prodigo tributario di Nettunno, mentre, tirando seco gran parte di terra da' monti, e colli ridotti a coltura dagl'industri Bolognesi, in progresso d'anni gli occupò il Regno, che bene spesso sdegnato alteratosi il mare ricusandolo, facevagli deporre nel proprio letto le maligne materie, che seco aveva, dimodo che rimasero chiuse le vie al suo corso a gravissimi danni del Bolognese, e Ferrarese. E vuol dire, s'io non erro, ch'egli prolungava la linea del Po di Volano, e di Primaro nel mare, e riempiva d'arena le foci de loro sbocchi. Dove io non so intendere per qual cagione entrando nel Po di Ferrara, oltre il Reno, anco il Pauarò, e scaricandosi in quello di Primaro anco i torrenti della Romagna, e finalmente essendo già il Po senza questi torrenti carico della terra recaravi da tanti fiumi superiori, si debba dire, che la torbida fola del Reno producesse tutti i mali quì descritti, senza che vi avesse nè pur un poco di parte quella degli altri fiumi, se pure non hauno le arene portate dal Reno qualche segnale, e qualche special carattere da riconoscersi tra le altre, e con ciò si distinguessse essere quegli interrimenti fatti da esse, e non da altre, e certamente col chiamarle il Signor Moscatelli *maligne materie*, porterebbe a far credere, ch'egli fosse stato fatto il saggio di quella terra deposta in mare dal Po, come si fa delle Miniere, e fosse stata trovata tutta di quella del Reno. Ma noi veggiamo pure, che senza Reno il Po vien prolungando i suoi sbocchi nel mare, e che in quello d'Ariano si sono travate per l'addietro delle deposizioni, nè lo nega il Signor Moscatelli, onde resta pur chiaro, che simili effetti non sono proprj delle sole torbide del Reno, e che queste non sono punto più maligne delle altre. Parrà strano eziandio quel, ch'egli afferma. che il mare ricusasse il Reno, che farebbe nuova cosa nella natura; mentre i fiumi avrebbero in ogni caso un segreto infallibile di vincer la lite col mare, e questo farebbe alzarli colle loro acque oltre a que' confini d'altezza, i quali il mare non oltre passa, al qual segno, quando sien giunti, non possono non piombarvi dentro da alto, senza che egli abbia più forza da farvi alcun ostacolo.

Il medesimo si replica al §. *Beni la potenza*, ove il Signor Moscatelli espressamente, e fuori d'allegoria afferma, che il Reno avesse forza d'interrire gli sbocchi del Po, e ch'egli abbia riempiti celebri porti per la loro vastità, e profondità; ed è mirabile, ch'egli citi in questo proposito il Volaterano, il Biondi, Plinio, Fra Leandro, il Sabellico, e il Bertazzoli, che non dicono parola d'interrimenti fatti dal Reno; ma solamente descrivono lo stato delle foci del Po a' loro tempi.

pi. E finalmente al §. *L' esperienza*, ove pretende, che il solo Reno bastasse ad otturare il Po di Ferrara in meno d'un secolo: due cose si negano, e difficilmente si potrebbero provare; una. che ciò fosse effetto del solo Reno, quando tant' altri fiumi torbidi vi concorrevano; e l'altra, che ciò succedesse in meno d'un secolo, quando i medesimi fiumi, e con essi il Reno per tanti secoli prima entravano colle loro acque nel ramo di Ferrara, e quando questo ramo fin da' primi tempi dopo la rotta di Ficheruolo già cominciava ad elevarsi di fondo, come sul principio abbiamo mostrato.

Ma per ispiegare anco più chiaramente qual parte si possa dire, che il Reno avesse nell' arenamento suddetto, convien distinguere questa proposizione, che il Reno otturasse il Po di Ferrara. Perchè, o si vuol intendere che quell' arena, che si depose nel Po di Ferrara, fosse di quella del Reno, e ciò non si negherà da alcuno, tutta volta che si conceda, che vi s' imponeva eziandio quella del Panaro, e degli altri fiumi torbidi, che v' influivano: o si pretende, che l' ultima immissione del Reno nel Po di Ferrara fosse la cagione, che quell' arena si deponesse, e questo non solamente si nega; ma è facile provare co' principj di sopra stabiliti, che al contrario il rimetter il Reno in quell' alveo, purchè vi fosse continuata ad entrare sempre la medesima quantità d' acqua del Po, non poteva, che ritardarne, e farne minore l' interrimento. Nè si mostrerebbe buon Logico, chi dicesse: il Po di Ferrara si arenò, dopo che vi fu introdotto il Reno, dunque il Reno fu cagione, ch' egli si arenasse: siccome non lo farebbe, chi argomentasse: il tal malato morì, dopo d' aver presa una bevanda, dunque la bevanda fu quella, che lo uccise. Non basta, che una cagione sia stata contemporanea ad un' effetto, per concludere, che questo abbia avuta dipendenza da quella; e massime poi quando tal cagione non è di sua natura atta a produrlo, ma piuttosto acconcia ad impedirlo; e quando la medesima cagione altre volte applicata non l' ha mai prodotto.

Fu dunque l' interrimento del Po di Ferrara una necessaria conseguenza della formazione del Po di Venezia. Quell' alveo, che prima era il principale, anzi l' unico tronco del Po, e che dalle acque di questo aveva acquistata pendenza proporzionata alla loro portata, mancando d' una considerabil parte di esse, divertita per lo nuovo braccio di Venezia, dovette proporzionarsi alla forza di quelle, che vi rimanevano, il che non poteva seguire, che coll' elevarsi il fondo, e coll' accrescersi la pendenza, e ciò per la ragione contraria di quella, per cui abbiamo di sopra dimostrato, che coll' unione di più acque le cadute si diminuiscono, e i fondi si abbassano. Se fosse stato possibi-

bile, che, nel mentre si rassettava il Po di Ferrara su questa nuova cadente, vi fosse sempre continuato ad entrare il medesimo corpo d'acqua, che vi rimase da principio dopo l'apertura del Po di Venezia, egli avrebbe nulladimeno richiesto forse qualche secolo di tempo, prima di acquistar tutta quella inclinazione, su cui poteva finalmente stabilirsi; siccome vedremo ora tra poco, che un secolo non è bastato, per proporzionare coll'escavazione lo stesso Po di Venezia a tutte le acque, che vi si sono ridotte dopo la rivolta di Panaro, e la chiusura totale del Po di Ferrara. Tanto più tempo vi era dunque necessario, quando la medesima pendenza, ed elevazione di fondo, che in quello si accresceva, chiudeva in parte la strada all'ingresso delle solite acque, e dall'altra parte si abbassava il livello di queste in ogni stato del Po, a misura, che si andava escavando, ed allargando il ramo di Venezia; onde la pendenza di quello di Ferrara non poteva mai perfettamente stabilirsi; mentre si diminuiva sempre la quantità d'acqua, a cui quella doveva essere proporzionata. Questo lavoro della natura nel fondo del Po ben potè stare occulto agli uomini per lungo tempo, cioè finchè il Po fosse ridotto a tanta magrezza d'acqua da impedire, o da rendere almeno più difficile la navigazione. Ciò non accadde, che alcuni anni dopo che il Reno fu per l'ultima volta ricevuto nel Po; onde si diede di leggieri la colpa al Reno di un effetto, che non si era manifestato, se non dopo l'ultima introduzione di quel torrente. Poteva egli coll'accrecimento di se medesimo in quel ramo del Po impedir piuttosto, che avvalorare l'incominciato arenamento; ma (oltre che lo sbocco, che gli fu dato assai lontano da quello di Panaro, poco poteva influire nelle parti superiori) la cagione degl'interramenti, cioè la scarrezza dell'acqua del Po, troppo si andava sempre aumentando; onde ella giunse finalmente a segno, che nello stato ordinario delle acque, che vuol dire per la maggior parte dell'anno, il ramo di Ferrara non ne riceveva punta dal Po. Allora si può veramente dire, che il Reno, e il Panaro interrassero, o finissero d'interrare il Po: cioè il Po non più vivo, e perenne, ma morto, e ridotto alla condizione di torrente. E perchè appunto alle scarfe acque di questi si richiedeva gran pendenza, per condursi fino al mare, fu forza, che alzassero colle loro arene quel fondo già abbandonato, e che la maggiore elevazione seguisse intorno al luogo dello sbocco di questi torrenti; nel qual luogo dividendosi le loro acque parte verso il mare, e parte verso il Po grande, si ridussero più agevolmente a correre per quella strada, a cui minore alzamento si richiedeva, cioè verso la Stellata, mentre frattanto nelle escrescenze del Po proseguivano le acque di questo a correre, e ad alzare colle

colle deposizioni l'altra parte dell'alveo, che si estendeva dallo sbocco de' torrenti suddetti fino al mare. E già si erano questi quasi del tutto rivoltati verso il Po grande, quando fu presa la deliberazione di rimuovere il Reno dal Po, e di voltarlo nelle Valli.

Che questa veramente fosse la cagione dell'otturamento del Po di Ferrara, non solo si prova con quella general legge de' fiumi, che di sopra abbiamo addotta, e che è uniforme alla comune osservazione, cioè, che a minor quantità d'acqua debba sempre corrispondere maggior pendenza di fondo; ma anche dal consenso universale di quelli, che hanno cercate le cagioni del suddetto otturamento, mentre, tolgono alcuni Ferraresi, che, scrivendo su questa controversia, non hanno avuto riguardo di produrre tutto ciò, che hanno creduto poterli dire con qualche speciosità contra il Reno, non si troverà chi non abbia conosciuta per vera, ed unica cagione di questo effetto la mancanza dell'acqua perenne del Po, come chiaramente afferma lo stesso Signor Ceva nella sua Prefazione, senza darne al Reno la menoma colpa. Il medesimo P. Spornazzati (d) Autore della diversione del Reno, nella Scrittura in cui la propose, e in cui si faceva beffe de' vani timori de' Bolognesi (nel che l'esito ha poi dimostrato, quanto verace indovino egli fosse) nega aver potuto i torrenti interrare il Po di Ferrara, quando il Po non avesse prima ritirato da quell'alveo le sue acque, e accorda, che il Reno si rimetta in quel Po, quando in questo sia di nuovo ricondotta l'acqua perenne. L'Aleotti medesimo Ferrarese, che più di tutti par, che addossi al Reno il riempimento suddetto (e) ben conoscendo, che ciò non farebbe seguito; ove il Po avesse potuto mantenere il solito suo corpo d'acqua, altro espediente non fa insinuare, che l'introduzione del Reno nel Po grande, e così pure giudica il P. Riccioli Ferrarese, dopo avere esagerata la gran torbidezza del Reno. Il Breve di Clemente VIII. (f) che è consentaneo al parere degl'ingegneri consultati allora fu questo affare, ordinando la rimozione del Reno dal Po di Ferrara, intende, che questa sia temporanea, e che, richiamata in quello l'acqua del Po, il Reno si rimandi per la sua strada. E finalmente l'istessa Città di Ferrara, benchè sempre avversa al recapito del Reno nel Po, non ha mai ricusato di riceverlo dietro le proprie mura nell'alveo abbandonato (come in virtù del breve suddetto è tenuta) quando questo potesse nuovamente divenir ricettacolo delle acque perenni di quel fiume, secondo affermano gli Em. d'Adda, e Barberini nella loro relazione. (g)

Ri-

(d) Spornazzati in questa Raccolta ec. Tom. 4.

(e) Aleotti difesa pag. 101.

(f) Breve di Clem. VIII. in questa Raccolta ec. Tom. 4. §. Cum autem.

(g) Relaz. degli Eminentiissimi d'Adda, e Barberini sup. Della linea del Po grande, §. E' una gran riprova.

Rimarrebbe, che risponderemo ad una replica, che fa il Signor Moscatelli in proposito di quanto abbiain detto, cioè, che il fondo del Po si verrebbe a corrodere, e ad abbassare per la introduzione del Reno, il che egli nega poter succedergli, adducendone in prova nel §. *Avanzano* un detto de' medesimi Bolognesi, ove scrissero trovarli nell'alveo del Po le Secche di Santa Maria; formate di *Tivarro insuperabile*, di terra tenace, in cui le acque non operano corrosione. Al che fra le molte cose, che potremmo replicare, quella sola ci basterà, che quel *Tivarro insuperabile* è già stato superato dalla forza dell'acqua, e che più non vi sono nel Po le *Secche di Santa Maria*.

C A P I T O L O X I V .

SI CONFERMANO LE COSE FINORA DETTE COLL' ESEMPIO DEL PANARO
INTRODOTTO NEL PO GRANDE.

IO son certo, che alcuni si troveranno, i quali nel leggere le cose finora dette, osservando, che la maggior parte di esse è fondata su' principj Mattematici, e spiegata per via di linee, di angoli, e di figure, o pure ridotta a calcolazioni, ove entrano e quadrati, e cubi, e radici; e sentendo parlar per tutto di proporzioni, di direzioni, di momenti, e di velocità, faranno subito un loro conto, che coteste furono mere sottigliezze, come essi chiamano, di Teorica, le quali sien forse vere, forse anco non vere ne' loro termini astratti, e ideali; ma che non corrispondano punto alla verità del fatto nella pratica. Sogliono questi farsi beffe di così fatte ricerche, e contemplanzi mattematiche, come se dalla Teologia, dalla Giurisprudenza, dalla Chimica, dall' Astrologia, o da tutt' altro, che dalla Mattematica ricavar si dovessero le regole, che riguardano la quantità, la larghezza, la profondità, il movimento, e la forza delle acque: avvegnachè, quando poi s'impacciano essi di dare il parer loro in questa materia (intorno alla quale pochi sono, che non s'arrogino di poter giudicare) ricorrono anch' essi, senz' avvedersene, a mattematiche ragioni; con questa sola differenza, che non possedendo i principj, e i fondamenti di queste scienze; nè sapendo dedurne vere, e legittime dimostrazioni, convien poi, che le spaccino, come a loro vengono in mente false, e stravolte. In grazia di questi (il numero de' quali non è nè scarso, nè dispregievole) io mi farei volentieri astenuto in questo Trattato, il più che fosse stato possibile, dal linguaggio

gio proprio de' Mattematici, e dalla maniera, ch' essi tengono nell' esporre ciò, che loro accade, se i due dottissimi Oppositori, col valersi de' medesimi termini, col produrre anch' essi figure, calcoli, e dimostrazioni, e col citare proposizioni idrometriche, non mi avessero obbligato di fare il somigliante. Ora, che io mi credo d' avere bastantemente risposto alla somma delle loro ragioni, ho deliberato di avvalorare le mie con una ragione non meno forte, ma certamente più facile, e più materiale, e che da tutti può essere intesa, e quella sarà quella medesima, alla quale coloro, che poc' anzi dicevamo, sogliono comunemente appellarsi, cioè la pratica, o vogliam dire l' esperienza. Io so bene quanto sia difficile l' addurre in queste materie esperienze tali, che in ogni loro parte, e in ogni circostanza si possono applicare a quei casi, de' quali si tratta; ma mi persuado, che quella, che io sono per riferire, sia tale, che ella non possa nè pure a' più scrupolosi, e sofisticati dar' occasione, nè attacco alcuno da potere allegare disparità. Io addurrò questa esperienza non in un altro fiume; ma nel Po medesimo, di cui si parla: nè in parte, ove egli abbia altra caduta, o altra profondità, o altra velocità, o altra larghezza; ma in quella medesima sponda, e in quel medesimo luogo, ove da' Bolognesi s' intende di condurre il Reno; nè finalmente prenderò per esempio l' introduzione nel Po d' un picciol torrente; ma d' un eguale, o maggiore del Reno: (a) nè che porti acque chiare; ma egualmente torbide (b) nè le cui piene sieno più rare, o più brevi; ma che succedano ne' medesimi tempi, e durino per lo spazio medesimo, cioè le stesse sette, o otto ore: (c) nè che abbia in somma altra differenza dal Reno, se non che questo si nomina Reno, ed egli Panaro.

Chi vede, ed osserva in una Carta Corografica l' uniformità del principio, e del corso di questi due torrenti, non può non maravigliarsi della presente diversità de' loro termini: essi corrono così vicini, e talmente s' accostano fra loro nelle parti inferiori, che paiono i loro alvei due linee tirate dalla natura, perchè vadano ad unirsi col Po, o in un medesimo punto, o almeno in poca distanza, come in fatti per tanti secoli addietro era seguito, secondo quello, che da noi sul principio fu dimostrato. Ma dopo la formazione del tronco di Venezia, non sì tosto divenne sensibile l' interrimento di quello di Ferrara, che ne fu accusato il Reno senza darne la menoma colpa al Panaro, che egualmente poteva esserne fatto reo. Si venne a poco a poco il Panaro rivolgendo da se nel Po grande, nè vi fu fatta opposizio-

(a) *Ricciol. Geogr. ref. lib. 6. cap. 30. n. 6.* (b) *Relaz. d' Adda, e Barb. Della linea del Po grande, §. Ci resta.* (c) *Relaz. detta, §. L' altro effetto.*

fizione; ma il Reno, che già aveva cominciato a fare il medesimo, fu confinato nelle Valli. Volle il Cardinal Serra, mediante il Cavo, che da lui prese il nome, obbligare pur di nuovo il Panaro a volgerli verso Ferrara. Questo sforzo non riuscì che troppo dannoso a quella Provincia, mentre, elevatosi in poco tempo considerabilmente quell' alveo, convenne (come attesta Monsignor Corfini nella sua Relazione al §. *La seconda*) con un taglio divertirne ben tosto le acque nelle Valli della San Martina, e di Marrara. Egli era dunque ridotto di nuovo alla medesima condizione col Reno; ma non si stette già 112. anni a pensare, se avrebbe sommerso Ferrara, e Mantova, rimandandolo nel Po grande. Egli vi fu subito restituito, e fu aiutato coll' arte a rivolgerli colà, dove già per natura inclinava, mediante l' intestatura fatta al Bondeno l' anno 1622. Si praticò per qualch' anno di tagliar questa nelle piene, ma dell' anno 1638. si tralasciò ancor questo taglio; onde fu allora ridotta insieme col Panaro nel Po grande tutta quella porzione d' acque, che in tempo d' escrescenza solea entrare, e scorrere nel Po di Ferrara, nè da quel tempo in quà si è fatta altra mutazione. Veggiamo dunque, se gli effetti di queste acque nel Po comprovino i timori de' tanti mali presagiti da' Signori Oppositori, o piuttosto favoriscano il sentimento de' Bolognesi, che dall' introduzione di un simil torrente nel Po fanno sperare vantaggio a tutte le Provincie adiacenti.

Quanto si alzarono dunque le somme escrescenze del Po dopo l' unione di Panaro, e dopo la rivolta intera del Po medesimo nel tronco presente di Venezia? Parrà incredibil cosa, e pure è verità di fatto, che, in luogo di maggiormente elevarsi, si sono abbassate; ed eccone i riscontri presi dalle Viute de' Commissarj Apostolici, e delle memorie lasciateci dagli Scrittori, dalle quali si fa anche manifesta la ragione di un tal paradosso, che per altro parrebbe incomprendibile, cioè essere questo accaduto in virtù della escavazione, e della dilatazione seguita nel Po dopo la introduzione in esso di queste acque; in vece d' interrimento, e d' elevazione, il che spesse volte avevamo di sopra promesso di mostrare.

Primo. Il P. Riccioli Ferrarese così scrive nella sua Geografia: (d) *Plus igitur aquarum infert Panarus, quam Rhenus, & tamen Panarus adeo non inflavit, extulitque Padum, ut potius alveo ipsius excavando, & corrodendis multis scammis, & parvis insulis multum juverit, adeo ut aqua Padi dilatata, & in profundum delapsa, minorem altitudinem respectu aggerum retinuerit.*

Secondo. L' Aleotti Ferrarese anch' egli, che fioriva intorno all' Tom. V. A a anno

(d) Ricciol. Geogr. lib. 6. cap. 30. num. 3.

anno 1600. scrive, (e) che il Po dalla sua maggior bassezza alla sua massima altezza si alzava piedi 20, e mezzo di Ferrara, che sono circa piedi 21, once 3. di Bologna. Nel suddetto anno 1600. fu riconosciuto, come asserisce il detto P. Riccioli, (f) che il pelo basso del Po era a livello della foglia della Chiavica Pilastrese, la quale era alta once 19. di Ferrara, cioè once 20. minuti 2. di Bologna, più che la presente foglia, come si raccoglie dalla Visita di Montig. Corfini (g) onde le massime escrescenze del Po si dovevano alzare allora piedi 22. 11. 2. di Bologna sopra il livello della foglia presente della suddetta chiavica. Ma nella Visita del 1693. (h) il più alto segno d'escrescenza indicato alla medesima chiavica non riesce alto sopra la foglia accennata, che piedi 20. 1. 0, dunque le massime escrescenze, delle quali si avesse memoria del 1693. si alzavano piedi 2. 10. 2. meno, che al tempo dell' Aleotti.

Terzo. Gli argini del Po grande si trovarono nella Visita del 1693. più bassi di quel, che fossero ne' tempi addietro. Ciò si dimostra primo alla Chiavica Pilastrese. (i) Del 1625. nella Visita Corfini il piano superiore di questa era in livello cogli argini suddetti, e del 1693. nella Visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini (k) fu ritrovato l'argine destro nella parte superiore ad essa chiavica più basso del piano suddetto piedi 1. once 6, e nella parte inferiore piedi 2. once 3. Secondo i medesimi argini destri del Po, inferiori alla Chiavica Pilastrese risultano nella Visita del 1693. (l) più bassi degli argini del Po di Ferrara asciutto in alcuni siti di sotto al Bondeno. In distanza di pertiche 196. dall'intestatura al Bondeno l'argine sinistro del Po di Ferrara è alto once 3. più del destro del Po grande inferiore immediatamente alla Chiavica Pilastrese; e in distanza dalla medesima intestatura di pertiche 276. il destro del Po di Ferrara è alto piedi 2. once 4. 11. più del suddetto argine destro del Po grande; ma egli è evidente, che quando il Po correva nell'alveo di Ferrara, conviene, che al contrario fossero più alti i suoi argini alla Chiavica Pilastrese, cioè alla Stellata, che al Bondeno, e nelle parti inferiori ad esso, per quella caduta, che aveva il Po fra questi due termini; nè quelli del Po di Ferrara si possono credere alzati, da che non vi corre più acqua, ma piuttosto calati, e logorati dal tempo; dunque è manifesto l'abbassamento di quelli del Po grande. Terzo, l'argine sinistro del Po di Ferrara

(e) Aleotti Difesa ec. a c. 26.

(f) Riccioli loc. cit. num. 3.

(g) Visita Corfini a d. 14. Gennaio 1625.

(h) Visita 1693. a d. 14. Febb. e all' 16. e 23. Maggio.

(i) Visita Corfini a d. 15. Gennaio 1625.

(k) Visita a d. 16. e 23. Maggio 1693.

(l) Risulta dalle livellazioni fatte in questa visita sotto li 28. Settemb. e seguenti.

Ferrara alla Cassana nella Visita Corfini (m) fu ritrovato più alto dell'argine destro del Po grande a Lagoscuro piedi 0. 2. 6; ma il medesimo argine alla Cassana (certamente non alzato, ma ben probabilmente abbassato, come si è detto) nella Visita del 1693. (n) riesse più alto del suddetto argine destro del Po a Lagoscuro piedi 2. 9. 3; dunque anco a Lagoscuro è evidente essersi abbassato l'argine suddetto del Po grande piedi 2. 6. 9. Questo notabile abbassamento degli argini del Po grande non si farebbe al certo tollerato, se le escrescenze del Po si alzassero a i segni, a' quali s' elevavano una volta; dunque le somme escrescenze suddette, dopo la introduzione di Panaro, e la riduzione di tutto il Po. nel tronco di Venezia, si sono abbassate, e il fondo si è escavato.

Quarto. Acciocchè non si creda, che un tal' effetto seguisse solo ne' tempi, che succedettero immediatamente dopo l' introduzione di Panaro, e poscia il Po si sia rassettato di fondo, senza più escavarfi, mostreremo l' abbassamento delle piene col paragone de' tempi più freschi. Nella Visita degli Eminentiss. d' Adda, e Barberini del 1693. (o) fra varj segni di somma escrescenza del Po indicati alla Chiavica Pilastrese, il più alto, che fu mostrato da un Antonio Maria Bartolotti dalla Stellata, e fu asserito di piena accaduta da 28. anni prima in circa, cioè intorno al 1665. riesse più basso del piano superiore, o coltellata della chiavica suddetta piedi 2. 2. 6. L' istesso anno 1693. in tempo della Visita venne a dì 15. Giugno una piena del Po, che fu asserita delle maggiori, che si fossero da gran tempo osservate, come anche si raccoglie dall' esser' ella arrivata in parecchi luoghi a poche once dal ciglio degli argini tanto a destra, quanto a sinistra, e dall' aver anco in qualche luogo stramazato sopra di essi con altezza di once 5. 6. (p) e pure non giunse questa piena, che piedi 3. 2. 0. sotto la coltellata dell' accennata chiavica. Dunque una piena del Po, che fu delle massime, del 1693. restò più bassa piedi 1. 5. 6. di quelle, che si osservavano intorno al 1665. Da ciò si fa anche manifesto l' abbassamento degli argini, e il fondamento della fiducia de' Paesani, che non vi fosse necessità di mantenerli all' antica altezza.

Quinto. Non possono le massime intumescenze del Po non riuscir sempre di minor altezza, quando il pelo bassissimo del Po si riduca anch' egli ad una altezza minore. Ma questo si è sempre trovato nelle osservazioni più recenti ad un segno inferiore a quelli delle più antiche, ed eccone le prova. Del 1600. (q) si trova il pelo basso del

A a 2

Po

(m) *Visita Corfini* 20. *Gen.* 1625. (n) *Visita d' Adda*, e *Barb.* a dì 2. 3. 4. *Giug.* 1693.(o) *Visita d' Adda* *ec.* a dì 17. *Febbraio* 1693. (p) *Visita della d* a dì 7. *Luglio* 1693.(q) *Riccioli Geogr. lib. 6. cap. 30. num. 50.*

Po a livello della foglia della Chiavica Pilastrese. Del 1625. (r) nella Visita Corfini si determina il medesimo pelo basso del Po più basso minuti 6. della foglia della nuova chiavica del medesimo nome, fatta del 1613, la quale foglia era più bassa della vecchia once 20. 3. di Bologna, come di sopra si è detto. Dunque dal 1600. al 1625. (nel qual tempo si andava il Panaro sempre più riducendo nel Po grande) il pelo basso del Po si trova calato di livello queste once 20. 3. e il medesimo abbassamento fatto della foglia suddetta mostra che l' accennato calo era molto ben conosciuto, e che se ne profittava col dare maggior caduta a quegli scoli. Nelle memorie lasciate dal Cassini delle osservazioni fatte nella Visita Borromea intorno al 1660, che sono nella Raccolta delle Scritture altre volte mentovata, (s) si legge, che il pelo ordinario del Po cade mezzo piede in circa sotto la foglia medesima. Dunque il pelo bassissimo si farebbe abbassato anche qualche cosa di più d' un mezzo piede dal 1625. al 1660. finalmente nella Visita del 1693. (t) si determina il pelo basso nel detto luogo da piedi 3. sotto quella foglia. Dunque dal 1660. al 1693. è di nuovo calato intorno a due piedi. Nè già può dirsi, che il Po anche in istato di bassezza non abbia sempre ricevute le medesime acque, che prima riceveva. Si tiene egli adunque più basso, perchè maggiormente si è incassato, e nascosto fra terra. Il medesimo riscontro si può fare dall' essersi osservate nella Visita del 1693. molte foglie di chiaviche più alte del pelo basso del Po, che secondo ogni buona regola dovevano trovarsi al livello del detto pelo, se questo non si fosse abbassato; anzi la chiavica della Massa, posta nella parte superiore allo sbocco del Panaro, e dirimpetto allo Stato di Mantova, quando fu rifabbricata, e trasportata più addentro nella campagna, fu costrutta (u) con foglia più bassa di prima, come si è detto essere stato fatto della Pilastrese. A questo profondamento del Po è consentanea la minor frequenza delle rotte di esso, da che più non si divide in due rami, ma tutto corre nel tronco di Venezia; e questa si giustifica dall' asserzione de' medesimi Ferraresi nel foglio esibito da essi col sommario della loro Scrittura generale, prodotta in Visita del 1693. dal qual foglio si fa manifesto, che negli ultimi tempi, che il Po cammiuò bipartito nelle due braccia suddette, succedettero ben 8. rotte del suo principal tronco in anni 36, cioè negli anni 1561, 1569, 1576, 1577, 1580, 1587, 1592, e 1596. Laddove nello spazio d' un secolo, che oramai è corso dopo la riduzione suddetta, non

si con-

(r) *Visita Corfini* a dì 15. Gennaio 1625. (s) *Raccolta* cc. pag. 83. num. 2.
 (t) *Visita* 1693. a dì 28. Febbraio. (u) *Visita* 1693. a dì 13. Febbraio.

si contano, che tre rotte, cioè negli anni 1640, 1649, e 1686, alle quali si può ora aggiungere la quarta seguita nel 1705. a Corbola.

Sesto. Per dimostrare, che il Po non solamente si è profundato, ma eziandio allargato, e fatto più capace, basta osservare prima la chiavica suddetta della Massa, la quale anticamente era più in dentro nell'alveo del Po, di quel che vi si trovi al presente (x) e ciò perchè il Po dilatando il suo alveo scalzava la suddetta chiavica, onde si fu in necessità di scostarla dalla corrente di esso; e questo dimostra, che il Po anco superiormente allo sbocco del Panaro risente il beneficio dell'escavazione inferiore, e perciò ivi ancor maggiormente si è dilatato, e profundato, e questo per la ragione contraria a quella, per cui insegnano i Signori Oppositori, che gl'Impedimenti inferiori lo ritardino nella parte di sopra. Secondo, a Lagoscuro vi era la Chiavica Nicolina, (y) la quale per l'allargamento del Po restò distrutta. Terzo, nel medesimo sito di Lagoscuro si osservano due froldi dirimpetto uno all'altro, il che non può essere accaduto, se non perchè si sia corrosa la spiaggia, che era da una parte, opposta al froldo situato dall'altra, e ciò si conferma ancora dalla rovina di qualche fabbrica, che ivi si scorge. Quarto, i bonelli, o le isole situate nel Po corrodono dalla parte superiore, e quello della Guardia si trovò nella Visita del 1693. quasi ridotto a niente; dunque l'alveo del Po si dilata.

Settimo. Per far costare, che il medesimo effetto di escavazione, che si è mostrato nel tronco principale del Po, è anco succeduto nel ramo d'Ariano, si avverta, che al tempo dell'Aleotti, che scrisse la sua difesa l'anno 1600. (z) non si navigava il Po d'Ariano da tutti i tempi. E parimente nella Visita Corsini, che seguì l'anno 1625. (a) questo ramo per relazione de' Paroni non era navigabile, che nel riflusso del mare, e quando nel ramo delle Papozze vi erano di maggior fondo piedi 17. once 7. d'acqua, allora in quello d'Ariano, in distanza di pertiche 25. lontano dall'imboccatura, non si trovò che un piede d'acqua; onde convenne a Monsignor Corsini tornare addietro nel Po delle Fornaci, nel quale trovò piedi 13, piedi 23, e piedi 26, d'acqua; e tutto ciò, essendo l'acqua del Po al pari della foglia della Chiavica Pilastrefe. Di nuovo, essendo l'acqua del Po sopra la suddetta foglia piedi 3. once 8, si va nella detta Visita per lo Po d'Ariano fino al passo di Santa Maria (b) e scandagliando, si trovano piedi 4, piedi 5, e poi in principio del Dosso, cioè delle Secche di Santa Maria piedi 2. d'acqua, nè più oltre si può navigare. Ma nella Visita

Tom. V.

A a 3

del

(x) Visita 1603. loc. cit. (y) Visita 1693. a d) 10. Febr. (z) Aleotti dif. cc. c. 5.
(a) Visita Corsini a d) 7. Febbraio 1625. (b) Visita Corsini a d) 6. Aprile 1625.

del 1693, (c) mentre l'acqua si trova once 5. 6. sopra la foglia suddetta, si naviga con grossi bucentori da Lagoscuro al mare per lo Po d' Ariano. E nuovamente, essendo l'acqua sopra l'accennata foglia (d) piedi 10. 4. 3, cioè cresciuta alla Pilastrese piedi 6. 8. 3, più che nel tempo degli scandagli di Monsignor Corsini (ma necessariamente molto meno nelle parti inferiori, per la concorrenza di amendue que' peli d'acqua con quello del mare) si trovano nella bocca del Po d' Ariano piedi 14. once 9, e più oltre piedi 15. once 10, più avanti piedi 9, più oltre ancora piedi 8. once 6, e poi piedi 10. once 2, piedi 10. once 4, e piedi 9. once 4. Tralascio di paragonare gli scandagli di Monsignor Corsini nel Po grande con quelli degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini nel medesimo alveo, (e) da' quali se ne raccoglie evidentemente il profundamento, e la corrosione di molti dossi che vi si trovavano al tempo di Monsignor Corsini, e ne impedivano la navigazione, come pure di riferire altre più fresche osservazioni, che mostrano quanto più egli si sia abbassato dal 1693. in quà, così nel tronco principale, come nel suddetto ramo d' Ariano, e che le Secche di Santa Maria *formate di ticarro insuperabile*, sulle quali tanta forza fa il Sig. Moscatelli, si sono corrose, come sopra si è detto.

Da tutto ciò si fa manifesto, che non può sussistere il detto del Signor Ceva, il quale ben conoscendo la forza di questo argomento, sebbene in altre parti della sua Scrittura non nega (come abbiamo veduto) dovere piuttosto escavarfi, che interrarsi dal Reno il letto del Po; onde a lui non può nuocere, che si provi un simile abbassamento fatto dal Panaro, nulladimeno al §. *Per rispondere*, fa suo proprio interesse l'opporfi ad una tal prova, con mostrare, che non può applicarsi all'introduzione del Reno: mentre, secondo lui, *non è più ora in istato il ramo di Venezia di profundarsi maggiormente*; atrefo che, se l'osservazione costante d'un sì lungo tempo mostra, che egli si è sempre andato abbassando a misura, che maggior quantità d'acqua si è ridotta in esso, e se pure in questi ultimi tempi, cioè almeno fino al 1693, se ne hanno i riscontri (per non parlare d'altre osservazioni, che si hanno dopo il 93, che lo comprovano, come si è detto) come può egli sapere, che ora non sia più in istato di maggiormente profundarsi? Nè già si pretende, che tal profundamento debba crescere all'infinito. La natura ha i suoi termini nello stabilimento degli alvei, purchè non si mutino le cagioni, che concorrono a stabilirli, cioè la quantità delle acque; onde ben mi persuado, che non aggiun-

gen-

(c) *Vista 1691, a d' 21. Febbrajo.*

(d) *A d' 18. Maggio 1693.*

(e) *Vista Corsini 6. e 7. Febbrajo 1635, e Vista d'Adda, e Barberini 14. Febbrajo; 12. 16. Maggio, e 6. Giugno 1693.*

gendosi altr' acqua al Po, egli finalmente terminerà il suo lavoro dell' escavazione, e si stabilirà a quella bastezza, sulla quale la resistenza del fondo si può equilibrare colla sua forza; ma unendovi il Reno, perchè dovrà dirsi, ch' egli non sia in istato di profundarsi di vantaggio? Una simile proposizione è totalmente detta *gratis*, e conviene addurne una disparità fra il Reno, ed il Panaro, che non credo poterfi addurre nè da lui, nè da alcun' altro. Ove poi egli soggiunge, che tal profundamento non è *tampoco desiderabile per la ragione, che a suo luogo si addurrà*, rispondo esser' egli il primo Scrittore di queste materie, che abbia insegnato, non essere desiderabile, che i fondi de' fiumi si abbassino, e si leppelliscano sempre più fra terra, e con ciò minaccino meno da alto le campagne nelle escrescenze, e si rendano più atti a ricever le acque degli scoli nelle decrescenze, e se *la ragione, che a suo luogo si addurrà*, fosse mai quella del maggior rigurgito, ch' essi soffrono dal mare, quanto sono più bassi oltre ciò, che noi abbiamo detto di sopra in tal proposito, l' esperienza del profundamento del Po, dopo l' introduzione di Panaro, ha pur fatto vedere, che non si sono alzati i rigurgiti del mare, mentre si sono abbassati i segni delle escrescenze.

Pretende egli ancora nel §. suddetto, che il profundamento del Po non sia stato un effetto della introduzione di Panaro, e delle altre sue acque; ma che già senza queste *si andasse tuttavia il Po di Venezia profundando, e dilatando, attesa la maggior brevità, che aveva; e che non si cessasse mai di dare al Po lo stogo di tagliare l' intestatura al Bondeno, se non quando lo conobbero superfluo, e perciò la fallacia (dice egli) consiste nella credenza, che per il detto taglio passasse nel Po di Ferrara l' acqua da loro supposta, quando l' Abate Castelli stimò supervacuo il detto taglio, avvegnachè, riemotti i detti rami di Volano, e Primaro, i quali erano per gl' interrimenti ridotti con pochissimo declivo (anzi al contrario per gl' interrimenti non potevano, che aver' acquistato maggior declivo) non succedeva quasi alcun calo nel Po grande per detta causa, quando per il contrario al primo ingresso dell' acqua subito si abbassava il di lui pelo un piede in circa, come sopra si è detto. Al che rispondo primieramente, che quando l' abbassamento del Po, dopo l' introduzione di Panaro, non fosse un effetto di Panaro, a noi tuttavia basterebbe, che, non ostante tale introduzione, le piene si sieno trovate minori, anzi che maggiori, e il fondo corrotto, anzi che arenato; mentre si potrebbe argomentare, che dunque, non ostante l' introduzione del Reno, seguirà il medesimo, benchè ciò non sia per essere (s' egli così vuole) un effetto del Reno. Secondo, che non sussiste, che al tempo, in cui si lasciò di tagliare l' intestatura al*

Bondeno, non passasse per quel taglio l'acqua, che si suppone, cioè quella del Panaro, e parte di quella del Po; in prova di che io trovo, (f) che il fondo del Po di Ferrara asciutto nella sua parte più alta immediatamente a Levante dell' intestatura del Bondeno riesce più basso piedi 8. once 5. della Coltellata, o piano superiore della Chiavica di S. Giovanni, che è più alta piedi 1. once 9. della massima escrescenza osservata a dì 15. Giugno 1693. nel Panaro, in quel sito rigurgitato dal Po; onde il fondo suddetto del Po di Ferrara riesce più basso piedi 6. once 8. della massima escrescenza suddetta. Tagliando dunque l' intestatura al Bondeno, vi passerebbero sopra nel presente stato di cose piedi 6. once 8. d'acqua, sia del Panaro, o del Po, in altezza, e nella larghezza del Po di Ferrara, e più ancora ve ne sarebbero passate a que' tempi, ne' quali si lasciò di tagliare l' intestatura, giacchè abbiamo veduto, che allora le piene del Po, e in conseguenza i rigurgiti di Panaro maggiormente si alzavano; onde non può dire il Signor Ceva, che vi passasse sì poca quantità d'acqua, e che *quel taglio fosse supervacaneo*, e se l' Abate Castelli insinuò di tralasciarlo; ciò fu, perchè quel beneficio, che se ne ritraeva, non aveva proporzione coll' incomodo de' paesi inferiori, (g) e finalmente, qualunque egli fosse, già col proseguimento del tempo sarebbe venuto a perdersi, mentre sempre più si veniva con tal modo ad interrare il Po di Ferrara.

Stabilito per tal modo l' abbassamento delle piene del Po, e l' escavazione, ed allargamento del letto di esso dopo la introduzione delle nuove acque di Panaro, restano toki di mezzo i due più rilevanti pregiudizj, che si allegavano contra il Reno, cioè la soverchia elevazione della superficie del Po, e l' arenamento del fondo di esso, anzi resta eziandio ribattuto l' altro motivo, che si fondava sull' impedimento degli scoli, che abbiamo già veduto essersi migliorati, non che si sieno deteriorati; mentre le foglie di molte chiaviche restano sopra il livello basso del Po, e ciò anche nella parte superiore allo sbocco di Panaro, ove la Pilastrese, e quella della Massa hanno goduto il beneficio di poter' essere abbassate con vantaggio de' terreni, che vi hanno scolo, e con miglioramento anche di molti, che prima non ve lo potevano avere. Rimane, che veggiamo, se Panaro avesse per avventura prodotto alcun' altro de' danni, che si minacciano dal Reno.

E prima: quanto ai rigurgiti, sia del mare, sia del Panaro nel Po, e agli effetti de' venti, come pure a quelli, che potessero nascere dal prolungamento della linea o per nuove, e maggiori tortuosità for-

(f) Risulta dalle livellazioni fatte nella Visita del 1693. a dì 20. Settembre.

(g) Castelli Coroll. 13.

formatesi, o per gli sbocchi spinti più oltre nel mare, già ci basta d'aver mostrato, che le piene più non si elevano ad un sì alto segno, per far' evidentemente conoscere, che non è seguito alcuno degli inconvenienti, che si presagiscono sovraitar dal Reno per questi capi.

Quì tuttavia porta il Sig. Moscatelli in contrario un fatto, che è necessario esaminare. Afferma egli nel §. *Nel piano della sua Scrittura: tanta essere nel Mantovano l' altezza delle piene del Po, che giunte alla sommità degli argini, gli hanno obbligati di quando in quando a' sovrastogli non solo in quelle parti, che mancano del più alto livello delle altre, ma anco ad accrescere l' altezza generale degli argini fino a due braccia.* Al che rispondo, che per due cagioni si possono alzare gli argini de' fiumi, o pure far sopra di essi de' sovrastogli. La prima è, quando gli argini o per quel calo, che fa naturalmente la terra rimossa, e non affodata, o per ciò, che ne corrodono, e ne tirano seco le piogge impetuose, o finalmente per lo calpestio de' passeggieri, de' carri, e de' cavalli, si trovano in tutto, o in parte minori di quell' altezza, a cui furono da prima costrutti; la quale (se furono fatti con buona regola) dee essere almeno eguale, ma piuttosto alquanto maggiore di quella delle massime escrescenze del fiume, imitando la linea della sommità degli argini colla sua pendenza la cadente dell'escrescenze suddette, e questo non si dee propriamente dire alzar gli argini, ma ristorarli, e racconciarli nella parte, che ne ha di bisogno, o anco in tutta la loro lunghezza, se per tutto occorresse di ciò fare. La seconda poi è, quando, senza che gli argini si fossero punto abbassati, venisse ad alzarli il pelo delle massime escrescenze del fiume, o per interrimento di fondo, o per altra cagione, e questo è veramente un accrescere l' altezza degli argini. L' indizio poi per conoscere, se il rialzamento, che si fa alle occasioni, proceda dall' una, o dall' altra di queste due cause, non può, nè dee essere altro, che il paragone de' termini stabili, co' quali sieno state livellate altre volte le massime piene; poichè, se si troverà, che queste riescano più alte che prima, allora potrà essere stata necessaria l' elevazione maggiore degli argini; e quando nò, allora ogni riattazione fattavi o sarà stata soverchia, o procederà dall' antecedente abbassamento di essi; onde, se alcuno dall' elevazione fattasi degli argini pretendesse di dedurre maggiore elevazione delle piene, dovrebbe prima provare, che gli argini avanti tale alzamento non si fossero abbassati.

Posto ciò, siccome io non oserei di contradire all' asserzione del Signor Moscatelli, cioè, che gli argini del Po sul Mantovano sieno stati da poco in quà elevati per due braccia, così ho gran ragione di non credere, che questo sia stato vero alzamento, ma ben più to-
sto

sto mera riattazione. Mi muove a ciò: Prima, il saperli, che le arginature del Po erano state universalmente maltrattate prima dell'anno 1705. in cui accaddero le ultime rotte del Po, dal calpestio delle armate, che vi avevano soggiornato per lungo tempo, come asserisce, non che altri, il Sig. Bartoli Segretario di Ferrara: (b) Secondo, l'osservare, che dall'anno 1693. nella Visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini, (i) facendoli le misure di alcune sezioni del Po di sopra alla Stollata, si trovano a luogo a luogo gli argini Mantovani ora più bassi, ora più alti de' Ferraresi, posti dirimpetto a' medesimi, e nella medesima sezione; il che mostra, che o gli uni, o gli altri, o forse e gli uni, e gli altri non erano fin d'allora mantenuti in ogni lor parte alla debita, e regolare altezza: Terzo, il saperli, che oggi, non ostante i rialzamenti accennati dal Signor Moscatelli, le piene del Po in qualche luogo del Mantovano arrivano al ciglio delle arginature, e in qualche altro ne restano più basse parecchi piedi: Quarto, finalmente, da questa invincibil ragione, che se le piene del Po avessero obbligati i Signori Mantovani ad alzar gli argini due braccia sul loro Stato, essi avrebbero soverchiato quasi per tutto gli argini del Ferrarese, ne' quali pochissimi erano i luoghi, ove fossero due braccia di franco sopra le massime escrescenze, come dalle misure, che si daranno in altro luogo; nè certamente gli argini Ferraresi sono stati alzati punto dal 1693. in quà (chechè ne dicano alcuni, a i quali ripugna il paragone de' termini stabili) ma bensì riattati ne' luoghi, che ne avevano forse bisogno, e specialmente ne' froidi, ove si sogliono tenere a maggiore altezza. Attese le quali cose, l'alzamento degli argini fatto sul Mantovano, senza essere esaminato col riscontro delle piene, non può prevalere alla certezza, che abbiamo dell'escavazione seguita, e che va tuttavia seguendo nel Po, come abbstanza si è mostrato.

Rimane per ultimo, che noi veggiamo, se l'introduzione del Panaro, e il ritiramento di tutto il Po nel tronco principale abbia fatto mutar direzione al corso di questo, sospingendolo verso la sponda opposta. Intorno al che riferirò due sole osservazioni. La prima, che viene anche accennata dal Signor Ceva al §. *In proposito* dell'Articolo secondo del Capo secondo; cioè, che nella Visita del Cardinal Borromeo, (k) essendo il Po in istato di mezzana altezza, fu veduta l'acqua di Panaro pieno nel suo sbocco in Po grande distinta da quella del Po, tenersi a destra del corso di questo, e l'acqua del Po, che rigurgitava su per il Panaro chiaro alla sinistra, e quella del Panaro torbida alla

(b) Bartoli Stato delle entrate ec. pag. 41.
li 13. Maggio 1693.

(i) Visita d'Adda, e Barberini sotto
li 13. Novembre 1658.

(k) Visita Borromeo 13. Novembre 1658.

alla destra del corso di questo, e fu veduto correr Panaro velocemente in Po. Era allora l'acqua del Po alta sopra la foglia della Chiavica Pilastrese piedi 12. 8. 8, e quella di Panaro mancava dal piano superiore, o sia dalla coltellata della Chiavica di San Giovanni piedi 3. 2. 7. di Ferrara. Dalla qual osservazione apparisce la poca impressione, e forza, che può fare l'acqua del Panaro sopra l'acqua del Po, anche in quello stato, in cui egli ha maggior velocità, e il Po l'ha minore, che nelle massime escrecenze. La seconda, che nella Visita di Monsignor Corsini, (1) quando si tagliava ancora l'intestatura al Po di Ferrara al Bondeno, nè si erano per anco ridotte nel Po tutte le acque che poi vi si ridussero, il maggior fondo del Po dirimpetto allo sbocco di Panaro era dalla parte sinistra di là dal Bonello posto in faccia del suddetto sbocco, e dalla destra non si poteva traversare il Po in barca; attesa la poca altezza d'acqua, che vi si trovava. Ma nella Visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini (m) fu riconosciuto al contrario la corrente del Po essersi ridotta quasi del tutto dalla parte destra, ove entra il Panaro, nella quale si trovarono quasi in somma bassezza del Po piedi 18. d'acqua, cioè quando questa era alta sopra la foglia Pilastrese piedi 1. 3. 6. Ciò procede, perchè, escavando il Panaro nelle sue piene, che vengono in Po basso, o mezzano, quella parte dell'alveo del Po, ove lo porta la direzione delle sue acque, cessata che sia poi la piena di quel torrente, il Po, che ritrova escavato quel fondo, vi si getta col suo filone, abbandonando la parte opposta, che perciò viene a ridursi con minor quantità d'acqua, e ad interrarsi. Da queste osservazioni risulta tanto esser lontano, che il Panaro abbia fatta alcuna impressione sulla riva opposta al suo sbocco, che al contrario egli ha tirato il Po dalla parte dello sbocco medesimo, nè vi è ragione alcuna, per cui il Reno dovesse fare un effetto contrario.

Se l'esperienza addotta del Panaro, che si trova così uniforme alle ragioni idrometriche di sopra riferite, non si giudica bastevole ad insegnarci quel, che debba seguire nel Po, introducendovi il Reno, converrà dire, che non vi sia in questa materia nè ragione nè esperienza, che possa insegnarlo; o piuttosto converrà confessare, che sia affatto irragionevole, e panico quel terrore, che non si arrende nè a sì convincenti ragioni, nè a così evidenti esperienze.

CA-

(1) *Visita Corsini 6. Febbraio 1613.*(m) *Visita d'Adda, e Barberini a dì 14. Febbraio 1693.*

C A P I T O L O X V .

DELL' UNIONE DEL RENO COL PANARO, E DEGLI EFFETTI,
CHE POTREBBE PRODURRE.

SONO alcuni, a i quali non tanto dispiace, che il Reno s'introduca nel Po.; quanto ch'egli vi si mandi congiunto al Panaro, a tenore del Voto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini. Da questa unione de' due torrenti suddetti presagiscano irreparabili rovine; o si riguardi la capacità degli argini di Panaro accresciuto dal Reno, e ristagnato da i rigurgiti del Po: o si consideri la robustezza di essi, carichi dalle acque di questi tre fiumi nel tempo delle piene comuni, o gli scoli, che nel Panaro mettono capo, tenuti in collo da nuove acque e da nuove torbide interrati; o finalmente il fondo, che per le deposizioni di queste, pare ad essi, che debba elevarsi a maggior altezza, e far crescere anche per questo capo a più alto segno le piene. Avvalorano questo loro timore coll'esempio delle rotte del Panaro, accadute del 1705, le quali, senza che il Reno vi avesse parte, furono sì funeste al territorio di Ferrara; or che sarebbe stato coll'aggiunta delle acque del Reno? E conchiudono esser' affatto fuor di ragione unire due torrenti in un alveo, che nelle piene d'un solo di quelli ha spesso volte oltrepassati i confini de' proprj argini.

Non hanno mai i Bolognesi così individualmente, e limitatamente domandata l'unione del Reno al Panaro, che non fossero, quanto a loro, stati disposti ad ammettere qualunque altra linea di diversione, che non per mezzo del Panaro, ma per altra via egualmente sicura conducesse il Reno al medesimo termine del Po grande. Anzi pare similmente, che nè pure il Voto de' due Eminentissimi suddetti abbia così specificatamente scelta questa particolar linea, ch'escluda le altre, per le quali il Reno si potesse condurre a quel recipiente. Ristringono solo il loro esame a questa, come più breve, meno dispendiosa, e che attraversa minor numero di scoli, valendosi, per la maggior parte del suo tratto, d'alvei già fatti, e di arginature già asfodate; ma soprattutto come più sicura, e più utile a i terreni adiacenti. E allorchè appunto chiara si scorga l'utilità, e la sicurezza maggiore di questa particolar linea contra il parere di quelli, che tanto l'abborriscono, ed insieme si palesino i fondamenti della risoluzione presa con tanta maturità da quei due prudentissimi Cardinali, prenderemo ad esaminarne nel presente Capo le conseguenze, al che fare c'invita anche un tocco, che dà il Signor Ceva nella sua Scrittura al cap.

cap. 1. artic. 2. §. 1, ove pretende, *che dall' unione del Reno col Po si pregiudichi non solamente agli scoli, che entrano in Po, ma eziandio a quelli che mettono capo ne' condotti, e ne' fiumi tributarij.*

E prima facciamoci a considerare qual mutazione potesse succedere nel fondo di Panaro, seguita che fosse la diversione del Reno per l' accennata linea. Dalla pianta concordemente fatta nella Visita del 1693. si raccoglie, che dal punto, ove il Reno si congiungerebbe al Panaro (che sarebbe all' intestatura del Po di Ferrara al Bondeno) procedendo per la flessuosità, e girevole strada di questo, fino al suo sbocco in Po, si contano pertiche 2289. (o diciamo solamente 2250) di misura Bolognese, ma, camminando sulla linea della diversione, segnata in essa Pianta, non vi sono, che pertiche 1667. della medesima misura. La pendenza del fondo di Panaro non fu determinata con misure immediate; ma combinando quelle, che furono prese in diversi giorni, e specialmente li 16. Maggio, 21. Settembre, e 6. Novembre, e supponendo il pelo corrente di effo disposto sopra una sola retta linea dal suddetto punto, ove si darebbe lo sbocco al Reno in Panaro, fino allo sbocco di questo nel Po, trovo, che per uno spazio di pertiche 1997, cade il fondo suddetto piedi 6. 3. 7. ma disegualmente distribuiti nel suddetto tratto, essendo la pendenza assai più ripida nelle parti superiori, che nelle inferiori; e dopo le suddette 1997. pertiche, accostandosi il fondo allo sbocco, precipita con un gran declivo, fino quasi a spianarsi sul fondo del Po. Queste irregolarità nascono in parte dal non essere forse ancora stabilito l' alveo di Panaro dopo la sua introduzione nel Po grande (mentre abbassandosi tuttavia il fondo del Po, e il pelo basso di effo, che dee dar regola al fondo degl' influenti, è necessario, che questo parimente si abbassi, il che non può farsi con perfetta uniformità in tutti i luoghi dell' alveo) in parte ancora dagli effetti de' rigurgiti, che nel tratto, a cui si estendono, fanno delle accidentali mutazioni, che poi in altro stato delle acque si tolgono; ma principalmente delle suddette tortuosità di Panaro, maggiori nel principio del tratto accennato, che verso il fine, le quali, dove maggiormente rallentano il moto dell' acqua, ivi l' obbligano a farsi il letto più declive, e questo rallentamento di velocità è parimente cagione della gran pendenza, che si fa allo sbocco nel tempo de' rigurgiti, e che poi si diminuisce coll' erosioni nelle piene dell' influente, che succedono in acqua bassa del recipiente. Ma fingendo, che i suddetti piedi 6. 3. 7. di pendenza sieno egualmente ripartiti sopra tutta la lunghezza accennata di pertiche 1997, avrà il fondo di Panaro dal punto dell' unione del Reno in giù piedi 1. 6. 10 $\frac{1}{2}$, che sono once 18. 10 $\frac{1}{2}$ di caduta per mi.

miglio. Questa caduta si troverebbe anche maggiore nel tratto suddetto, se si opponesse, che il pelo del Panaro nel tempo delle osservazioni suddette fosse qualche poco rigurgitato, come dovea essere in fatti, mentre il Po non si trovava nella sua massima bassezza; ma noi trascureremo questa differenza; anzi ci contenteremo di ridurre le once 18. 10 $\frac{1}{2}$ a sole once 18. in vantaggio de' Signori Contradditori, e fu questo ragguaglio fonderemo il nostro calcolo, con attribuire a tutto il fondo del Panaro fino allo sbocco una uniforme caduta.

Sia dunque il presente fondo di Panaro A C, (Fig. 9. Tav. II.) il cui sbocco nel Po sia nel punto C, e l'ingresso del Reno nel Panaro si faccia nel punto del fondo A. E perchè la distanza A C misurata secondo il presente andamento di Panaro è di pertiche 2250, è manifesto, che chi solamente togliesse le tortuosità di Panaro senza introdurvi nuove acque, nè farvi altra mutazione, e la riducesse a pertiche 1667, che sono la lunghezza della linea proposta, avrebbe accresciuto al Panaro tanto di caduta, quanta ne conviene alla differenza delle due lunghezze suddette, che è di pertiche 583, che in ragione di once 18. per miglio importa quasi a capello piedi 1. once 9, onde già per questo solo conto il fondo di Panaro dovrebbe abbassarsi dalla positura A C ad un'altra B D, parallela alla medesima, coll'escavazione A B di piedi 1. once 9, e lo sbocco si trasporterebbe nella figura da C in D sulla medesima orizzontale C D, tirata a livello del fondo presente di Panaro allo sbocco, non tenendo conto di quella piccola differenza, che ha di caduta il pelo basso del Po dal presente sbocco di Panaro allo sbocco della linea in distanza di pertiche 160, che pur richiederebbe il nuovo sbocco un poco sotto l'orizzontale D C, a piombo sotto il punto D, e con ciò contribuirebbe anch'essa a qualche maggiore escavazione. Ove è da osservare, che tolte per tal modo le tortuosità di Panaro, e diminuiti con ciò gl'impedimenti, che ne ritardano il corso, verisimilmente si farebbe minore la pendenza, riducendosi a qualche oncia di meno delle 18. per miglio, onde il nuovo fondo, che si è tirato per D parallelo ad A C, dovrebbe più ragionevolmente tirarsi dal medesimo punto D qualche poco di sotto dalla D B; il qual vantaggio (certamente non dispregevole) ci piace nulladimeno di trascurare per maggior sicurezza delle conseguenze, che siamo per raccogliere. E quanto alla parte del fondo di Panaro superiore al punto A, che ora si è trasportato in B, qualunque sia la pendenza, o le diverse pendenze di essa, è parimente certo, che tutta dovrebbe abbassarsi dalla presente situazione, che sia v. gr. A E, ad un'altra B F, parallela alla medesima, tirata per lo punto B, colla suddetta escavazione di piedi 1. once 9. fino a quel termine, ove
s'in-

s' incontrasse interruzione nell' alveo del Panaro, cioè fino alla chiusa del Finale di Modena; a misura di che verrebbero ad acquistare maggior caduta tutti gli scoli, e i condotti, che scaricano nel Panaro le loro acque tanto a destra, quanto a sinistra, dal suddetto luogo del Finale fino allo sbocco in Po, fra' quali si contano la chiavica della Coronella a destra del cavamento del Finale, che scola in Panaro; la chiavica detta di S. Giovanni a destra del Panaro; la chiavica di Burana; la chiavica Rondona, la Cavaliere, e di Cantagallo, tutte a sinistra dello stesso Panaro, e tutte situate dalla terra del Finale in giù, parte delle quali scola le acque del Bolognese, parte del Ferrarese, e parte ancora del Modanese, del Mirandolese, e del Mantovano, onde alcune di esse, che di presente sono interrate, e restano colle loro foglie inferiori al fondo del Panaro, verrebbero a riaprirsi, e molte campagne di presente paludose ad asciugarsi, e con tutti quegli altri benefizj, che sono una necessaria conseguenza dell' abbassamento del fondo de' fiumi.

Intendiamo ora, che nel punto B, in cui dopo l'accorciamento della linea si è trasportato il punto A del presente fondo del Panaro, s'introduca il Reno. E' manifesto (a) primieramente, che le acque congiunte di questi due fiumi richiederanno uno sbocco nel Po più capace di quello, che di presente ne richieggano le sole acque del Panaro; onde non potranno a meno col proseguimento del tempo di non far forza allo sbocco suddetto, con allargarlo, e profundarlo, finchè lo abbiano proporzionato alla portata dell'alveo comune. Io non voglio prendere a conghietturare, a qual bassezza possa finalmente stabilirsi il fondo suddetto; ma ben crederò, che chi desse almeno sei once di profundamento a Reno con Panaro, che vuol dire a due Panari, più che al solo Panaro, prenderebbe una misura al parere di chicchessia, anzi scarsa, che vantaggiosa. Sia dunque il profundamento DG di coteste 6. once, e tirisi di nuovo per G il fondo GHI parallelo in ogni sua parte al fondo di sopra delineato DBF. Poichè dunque sopra il fondo dello sbocco dee stabilirsi la cadente del fondo del fiume, e procedere alle parti superiori colla pendenza necessaria alle acque di esso, se minor pendenza non richiedessero i due fiumi uniti, di quel che la chieggano separati, farebbe la cadente del fondo dopo l'unione GHI, più bassa per tutto piedi 2. once 3. del presente fondo CAE, che tanta è la somma delle due rette AB di piedi 1. once 9, e BH di once 6; ma egli è pur necessario, per le cose altre volte dette, che cotesta pendenza nell'alveo comune si renda minore di quella, che ciascun fiume ha nel suo proprio; onde avevamo

2) *Guglielm. della Natura de' Fiumi cap. 9. prop. 2.*

dola il Reno di once 14. e due terzi, o diciamo di once 15, converrà, che di sotto all' unione si profondi di nuovo il letto del Panaro, comune al Reno, finchè penda qualche cosa di meno di once 15 per miglio, e il fondo dello sbocco si mantenga tuttavia nel punto G: Contentiamoci nulladimeno delle once 15. per miglio. E perchè da H in G sono pertiche 1667. (si misurino sull' orizzontale, o sulla cadente, nulla rileva) alle quali in questo ragguaglio toccano piedi 4. once 2, e la pendenza di HG in ragione di once 18. per miglio ne aveva piedi 5, dovrà essa ridursi da piedi 5. a piedi 4. once 2, cioè abbassarsi sotto il punto H altre once 10. Sia dunque KH delle sudette 10. once, e tirata KG, farà questo il fondo ragguagliato dell' alveo di Panaro congiunto a Reno di sotto al punto dell' unione, che nel punto di essa riuscirà più basso del presente fondo piedi 3. once 1, quanta è la retta AK. Rispetto poi alla parte superiore, contuttochè ivi non si sia fatto accrescimento d' acqua, e perciò vi si richiegga ancora la pendenza primiera, non potrà tuttavia anche quel fondo non corrodersi, ed abbassarsi, finchè non si unisca con GK nel punto K; onde si dovrà tirare per K un' altra linea KL colla medesima inclinazione di prima, e farà finalmente GKL il fondo del Panaro stabilito dopo la introduzione del Reno, il quale anche nelle parti di sopra, cioè fino in L alla chiusa del Finale riuscirà basso piedi 3. once 1. più di quel che sia ora in E; e così tutto il fondo si farà ridotto da CAE in GKL, colla differenza AK, una parte della quale, cioè AB farà effetto dell' accorciamento della linea, un' altra cioè BH del profondamento dello sbocco, ed il rimanente HK della diminuzione della pendenza.

Dove è di più da avvertire, che, essendosi mostrato di sopra, che il fondo del Po si va tuttavia escavando, e che tale escavazione si farà anco maggiore coll' aggiunta di nuove acque, in conseguenza di che il pelo basso di quel recipiente sempre più verrà a profondarsi, converrà pure, che lo sbocco G, e tutto l' alveo, che sopra vi è appoggiato, ulteriormente s' incassi, e si seppellisca anche di sotto di GKL, mantenendo tuttavia una pendenza eguale alla suddetta GKL, finchè il Po, stabilito col fondo, cessi di penetrare più oltre fra terra. Che se già la sola escavazione AB, che dipendeva dall' abbreviamento del corso del Panaro, si è dimostrata di tanto profitto alle Provincie adiacenti, ben si può ora conchiudere un beneficio maggiore a più doppi di tutto il profondamento AK, e da quel di più, che dipenderebbe dal suddetto abbassamento del recipiente; e tutto ciò supposte sempre le accennate misure, che per maggior cautela furono prese così scarse; onde è inescusabile o l' equivoco, o l' artificio

di

di quelli, i quali, non avendo altro riguardo, che alla material ragione, che, aggiugnendosi acqua ad un vaso già quasi pieno, si vada a rischio, ch'egli trabocchi, nè considerando, che il vaso non è il medesimo avanti, e dopo l'aggiungimento dell'acqua, presagiscono nel presente affare sì grandi estermij non pure al Ferrarese, ma agli Stati d'altri Principi, e procurano con ciò di fare una causa comune dell'esclusione del Reno dal Panaro, quando dovrebbero confessare al contrario, che l'unione di questi torrenti è di comune vantaggio di tutte le vicine Provincie.

Passiamo ora ad esaminare, a qual segno potrebbero elevarsi le acque nell'alveo del Panaro, dopo che vi fosse introdotto il Reno. E prima, se noi metteremo da parte la considerazione di quello, che crescerebbe l'acqua del comune recipiente, che è il Po, a conto di quella del Reno, e immagineremo il Reno, ed il Panaro uniti in un alveo, che sbocchi sopra un recipiente invariabile, come farebbe il mare, oppure che, avendo egli sbocco nel Po, l'unione de' torrenti suddetti si faccia in sito superiore ai rigurgiti, è certo, che si potrà metter Reno in Panaro, senza che Panaro abbia da crescer per questo neppur un pelo, quaud'anche il fondo di esso non si escavi. Ciò succederà ogni volta, che l'alveo comune si allarghi a misura dell'acqua, che vi si aggiunge, e questo è appunto ciò, che si propone di fare dagli Eminentissimi d'Adda, e Barberini nel loro Voto. Nè però conviene credere, che per essere il Reno, ed il Panaro eguali a un dipresso di portata d'acqua, doppia larghezza bisogni a i due fiumi uniti di quella, che abbiano disuniti, ad effetto, che l'acqua non si alzi punto nell'alveo comune. Mercecchè, come ben mostra il Guglielmini, (b) avendo i fiumi congiunti minor resistenza dalle ripe, crescono di velocità, onde sotto una eguale altezza, e con doppia larghezza scaricherebbero più che il doppio dell'acqua, perciò, se il fondo non si potesse corrodere, nè diminuire con interrimenti l'ampiezza dell'alveo, dovrebbe affottigliarsi l'acqua, e ridursi a minore altezza, ma corrodendosi il fondo, e abbassandosi lo sbocco, ed insieme ristringendosi colle deposizioni la larghezza dell'alveo, vengono a proporzionarsi per tal maniera le misure, che l'altezza dell'acqua sopra il fondo riesca bensì maggiore, ma non perciò si elevi la superficie sopra il segno di prima. Ma perchè sarebbe difficile il determinare quella larghezza precisa, e stabilita dalla natura, che dovrebbe darli all'alveo comune, affinchè ella si mantenesse poscia invariabile, si avrebbe riguardo d'allargare l'alveo di Panaro con tal vantaggio, ch'egli dovesse poscia ristringersi piuttosto per soverchia ampiezza

Tom. V.

Bb

co.

(b) *Guglielm. Nat. de' Fiumi cap. 6, prop. 2. e 3.*

cogl' interramenti, che dilatarsi colle corrosioni; e quando anche ciò non si facesse coll' arte, si farebbe finalmente col proseguimento del tempo dalla natura; onde, proporzionato che fosse quell' alveo alle forze de' suddetti torrenti uniti, e fatta la escavazione del fondo sulla misura (benchè assai scarsa) che di sopra fu ritrovata, la superficie di Panaro unito con Reno pieno (prelcindendo sempre da i rigurgiti) resterebbe tutta molto più bassa della presente superficie di Panaro.

Per ispiegare tutto ciò con maggior chiarezza, sia di nuovo il presente fondo di Panaro A C, (*Fig. 10. Tav. II.*) e sopra di esso corra il Panaro pieno col pelo permanente M N, spianandosi allo sbocco N C sopra il recipiente N O, la cui superficie s' intenda invariabile, o almeno si prescinda per ora da ogni variazione, che in essa potesse accadere. Si unisca poscia Reno a Panaro nella sezione M A, dilatando l' alveo di Panaro, per modo che niuna altezza vi aggiunga il Reno, ed il pelo corrente si mantenga ancora ia M N, è certo, che, se altra mutazione non si facesse dall' arte nell' alveo di Panaro, si abbasserebbe col tempo, come si è detto, il fondo dello sbocco da C in P, ed insieme si renderebbe meno declive, come in P Q; onde anco il pelo corrente de' fiumi uniti si stabilirebbe sopra una linea, come R N meno inclinata, e più bassa di M N; (c) Ma perchè insieme si vuole abbreviare la linea di Panaro, ed accostare lo sbocco alle parti superiori trasportandolo da N C P, v. gr. fino in S T, è manifesto, che, trasportato il fondo Q P in V T, si tratterà il pelo R N in X S in situazione parallela, e farà X S T V l' alveo comune, e stabilito de' due torrenti uniti, il pelo de' quali X S a più doppi riuscirà inferiore al presente pelo M N, con tuttochè vi sia maggior corpo d' acqua, ed anche maggior altezza nelle sezioni del nuovo alveo, come in S T, che in quelle del presente, come in N C. Il medesimo abbassamento del pelo d' acqua si farà proporzionalmente nelle parti superiori all' introduzione del Reno, nelle quali si è parimente mostrato doverli escavare il fondo: nè qui potrà aver luogo alcuno il rigurgito del Reno nell' alveo del Panaro; mentre, non aggiungendovi egli altezza alcuna, anzi col tratto del tempo fininuendola, non può mai nelle parti superiori seguire a conto del Reno alcuna elevazione di superficie; ma ne dee risultare per tutto maggior bassezza, e tutto ciò, prescindendo sempre da i rigurgiti del Po, e supposto, che il pelo di questo non si elevi dal Reno oltre quel segno, al quale di presente si eleva dal concorso dell' altre acque.

Resta ora da considerate qual sia per essere l' effetto de' i rigurgiti

(c) *Guglielm. Nat. de' Fiumi cap. 9. prop. 4.*

giti del Po nell' altezza comune de i due fiumi suddetti, e ciò nello stato più pericoloso, che è quello delle massime piene del Po, che succedono contemporaneamente a quelle del Reno, e del Panaro: la qual combinazione di cose è così rara, che forse non si troverà esempio, che sia mai seguita, onde Monsig. Corfini (d) la chiama *più ingegnosamente esagerata, che sufficiente in fatto*; e dalle conseguenze, che si ricaveranno in una tal circostanza, sarà facile raccogliere quel che potesse accadere nelle altre meno pericolose combinazioni. E qui parimente è manifesto, che ove questo caso accadesse in tempo, in cui il Po si fosse escavato a segno, che il livello delle sue piene accresciute dal Reno o alzasse più, di quel che ora faccia senza Reno (come di sopra si è mostrato dover seguire col tempo, ed essere parimente seguito nel caso affatto simile dell' introduzione di Panaro) non solamente il rigurgito non potrebbe esser più alto un pelo, di quel che sia di presente; ma dovrebbe necessariamente riuscire più basso. In prova di che, sia AB (Fig. 11. Tav. III.) il pelo presente di Panaro pieno, il quale, se il Po si trovasse nella sua maggior bassezza, andrebbe a ferire sul pelo basso di esso nello sbocco presente in C, ma, per essere il Po altissimo fino al livello DE, venga ad essere rigurgitato in DB, la qual linea, per le cose dette di sopra, farà qualche poco inclinata verso lo sbocco D. Si trasporti ora lo sbocco da DC nel nuovo sito FE più vicino all' origine del fiume, e sia GH il pelo di Reno, e di Panaro uniti, il quale si è mostrato dover essere meno inclinato di AB, e prolungato vada anch' egli a spianarsi sul pelo basso del Po nello sbocco in F; ma trovandosi il Po alla sua maggior altezza DE resti rigurgitato in EH. Dovrà dunque EH esser meno inclinata di BD, ateso che, supponendosi la forza del Po la medesima nell' opporsi tanto al solo Panaro AB, quanto al Reno, e Panaro congiunti in GH, meno potrà ella alzare, e respingere le acque di essi uniti, che d' un solo, secondo ciò che altrove fu detto. Ma ciò si tralasci, e si supponga EH parallela a BD. Dovendo dunque essa concorrere in un punto H, col pelo GH, che è più basso di ABD, converrà, che tutta resti sotto il suddetto pelo ABD; onde tutto il pelo corrente GHE, non ostante il rigurgito, farà in questo supposto più basso del presente pelo ABD ringorgato dal Po alto. Egli è vero, che il termine del rigurgito H arriverà a parti superiori a quelle, ove ora giunge il termine B del presente ringorgo; ma ciò non potrà mai fare in alcun luogo, che l' altezza assoluta dell' acqua sia maggiore, di quel che ivi sia al presente ne' ringorhi fatti dal Po alto in Panaro; mentre il pelo GHE è in ogni sezione del fiume

Bb 2

più

(d) *Relaz. Corfini §. La verità si è.*

più basso, quanta è la caduta, che conviene al suddetto pelo alto fra' luoghi de' due sbocchi, cioè in una distanza di pertiche 160. la qual differenza fu di sopra negletta, ove trattavasi del pelo basso; ma nel pelo alto non è affatto da trascurarsi, mentre riesce di once 2. in circa, onde anco per questo conto si diminuirà l' altezza del ringorgo ne' supposti ne' quali parliamo.

Rimane sol dunque, che finalmente veggiamo quel che succederebbe, se quel rarissimo caso, e che non si è forse mai dato, di Reno, Panaro, e Po pienissimi ad uno stesso tempo, si desse appunto appunto alle prime piene, che venissero dopo l' introduzione del Reno, per modo che il Po, non ancora proporzionato di capacità a queste nuove acque, crescesse allora in altezza quelle once $9\frac{1}{2}$, che sul principio si disse poter esser' il massimo effetto del Reno nelle suddette circostanze. E qui in primo luogo si debbono defalcare da queste once $9\frac{1}{2}$ le once 2. poc' anzi dette, per la caduta, che si aggiunge a Panaro, sboccandolo in una parte più bassa del Po per le suddette 160. pertiche, e restano once $7\frac{1}{2}$, e tanto farà l' eccello del' altezza EI del pelo del Po pienissimo accresciuto dal Reno al nuovo sbocco dell' alveo comune sopra il livello DE del solo Po pienissimo al presente sbocco di Panaro. Se noi avessimo osservazioni di simili piene, dalle quali si potesse raccogliere qual pendenza abbia in tal caso il pelo rigurgitato di Panaro BD, si potrebbe calcolare, se accostato lo sbocco di esso all' origine del fiume per lo spazio di pertiche 583. (che tanto è l' accorciamento diviso di Panaro, come di sopra fu detto) cioè trasportato da D in E, il punto I, che è alto le suddette once $7\frac{1}{2}$ sopra il livello DE, resti di sopra, o di sotto al presente pelo rigurgitato BKD. Ma perchè ragionevolmente la pendenza di BKD è pochissima (come si raccoglie eziandio dalla caduta quasi insensibile, che hanno gli argini di Panaro, e i segni delle più straordinarie escrescenze al Bondeno sopra il pelo altissimo del Po allo sbocco di Panaro) figuriamola solamente di que' $\frac{1}{2}$ d' oncia nella suddetta distanza di pertiche 583, e così KE sia solamente di $\frac{1}{2}$ d' oncia, e tirando per lo punto I la retta IL parallela a BD, ovvero ad HE, che incontri il pelo GH in L, farà IL il pelo rigurgitato, il quale riuscirà più alto del presente pelo rigurgitato KB colla differenza IK di once sette, onde dallo sbocco I fino al punto M, dove la retta IL incontrerà il pelo presente di Panaro AB, si farà accrescimento d' altezza, che per fino in B, dove ora termina il rigurgito, farà per tutto delle suddette sette once, e da B in su riuscirà minore fino a perdersi del tutto in M; nè accade cercare fin dove porti il nuovo termine del rigurgito M, imperocchè, sapendosi, che la chiusa del

Fi-

Finale di Modona è situata fra lo sbocco E, ed il punto B, che è il termine, ove egli giunge al presente, questa farà sempre quell' ultimo segno, a cui egli potrà giungere, se non che vi si alzerà in questi supposti sette once più, che non vi si alza nelle circostanze, in cui siamo. Dal che finalmente si vede, che stirandola, ed affottigliandola il più che sia possibile contro il Reno, non si può mai con tutti i vantaggi immaginabili far crescere il rigurgito, che di queste poche once. E se ora si considera, che ciò neppure può succedere, fuorchè in un rarissimo, e difficilissimo caso, che col progresso del tempo dee svanire anche quest' ombra di apprensione a misura, che il Po si verà a rendere più capace, che gli argini del Panaro hanno nella maggior parte de' luoghi ben più di vivo sopra le massime piene, che le suddette once 7, che, ove non l'abbiano, vi si può provvedere con un soprastoglio d' un palmo; e che all' incontro è chiaro, incontrastabile, e perpetuo il beneficio della escavazione del fondo di Panaro, e il miglioramento degli scoli, si vedrà, se debba in un animo disappassionato prevalere questo leggiero scrupolo alla certezza d' un beneficio sì riguardevole, che si ricaverebbe da questa diversione.

Dall' unione dunque del Reno, e del Panaro, massime praticata nel modo finora descritto, non si possono presagire que' mali, che da principio si dissero. Gli argini del Panaro faranno capaci di contenerne l' escrescenza, e i rigurgiti, mentre essi ne' luoghi, ove sono mantenuti al dovuto livello, hanno qualche piede di franco sopra i rigurgiti presenti, che si è mostrato non poter crescere, che quasi insensibilmente, se pure non faranno piuttosto per abbassarsi, e dove essi mancano in qualche luogo dalla debita altezza, per modo, che nel presente stato già il Panaro vi stramazzi sopra, non dee la trascuraggine d' una Provincia servire di fondamento, per ritardare il sollievo dovuto per ogni legge all' oppressione d' un'altra. La robustezza di essi argini farà sufficientissima a contenere il Panaro, ed il Reno, mentre ha contenuto altre volte tutto il Po, nè cotesto rigurgito, che da molti con artificio si fa valere per un vocabolo di terrore, e di spavento, altro vuol dire, che acqua stagnante, o quasi stagnante, e perciò meno atta a far' empito contra gli argini. Gli scoli non solo non verranno deteriorati, ma con incontrastabile evidenza di fatto migliorati, ed accresciuta loro la caduta, che al presente in molti di essi è difettosa; vantaggio, che può bene contrapporsi alla soggezione di dovere star chiusi qualche ora di più, quando venga Reno sopra Panaro, o Panaro sopra Reno in tale altezza, ch' essi non sieno già chiusi; nè faranno perciò interrati dalle torbide, anzi la bassezza del fondo gli renderà meno soggetti, che ora non sono, alle deposi-

zioni. Questo fondo si seppellirà maggiormente sotto il piano della Campagna, onde anco per questo capo più difficili, e meno pericolose faranno le rotte, che per altro non sono mai seguite in questo tratto di Panaro, da che egli vi corre, nè si debbono addurre in esempio quelle del 1705, mentre non fu allora Panaro, che rompesse i suoi argini, fu il Po uscito sul Mantovano dal proprio alveo, che tagliò attraversò il Panaro, e ne sormontò anche gli argini, è ciò per poca cura avuta ai questi, come altrove si è detto.

C A P I T O L O XVI.

DELLE PRECAUZIONI, CHE VENGONO PROPOSTE DAGLI EMINENTISSIMI
CARDINALI NEL LORO VOTO PER MAGGIOR QUIETE DEGLI
INTERESSATI, INTRODUCENDOSI IL RENO NEL PO.

NON ci basta di aver finora colle ragioni tolto di mezzo il pericolo degli Stati adiacenti al Po per la riposizione del Reno; noi intendiamo ora di toglierne anco il timore, o il pretesto, coll' esporre alcune precauzioni proposte dagli Eminentissimi Autori del Voto, da prendersi, seguendo tale introduzione, affinchè ogni persona disappassionata conosca, se vi potesse mai essere un' ombra di equità nell' opporsi ad una operazione sì necessaria al ristoro di una Provincia oramai desolata, e ad un' operazione sì innocente, anzi pure sì vantaggiosa, come si è mostrato, agli Stati vicini, e che ciò non ostante dee farsi con quelle medesime più scrupolose cautele, che si praticherebbero in qualsivoglia più dubbia, e pericolosa intrapresa.

La prima è quella di non lasciare, che mai il Reno pieno entri nel Po pieno. Questo ripiego fu già insinuato da Monsignor Corsini nella sua Relazione, (a) e poscia comprovato dagli Eminentissimi d' Adda, e Barberini nel loro Voto, (b) e può mandarsi ad effetto in più maniere, fra le quali si dovrebbe scegliere quella, che fosse giudicata la più praticabile, e la più sicura; ma tutte in somma si riducono al divertire in tal caso il Reno o per la strada, ch'egli ha tenuta fino al tempo delle rotte del 1714, e del 1716, o per altro poco diversa da questa, e mandarlo nelle Valli del Bolognese. Una circostanza, che si aggiunge dagli Eminentissimi Cardinali suddetti, è quella, che
non

(a) *Relaz. Corsini* §. In quanto al primo. (b) *Relaz. d' Adda, e Barb. cap. Della Linea del Po grande, §. Regolandosi, e §. Ma perchè.*

non lascia dubitare, che un tal rimedio non si praticasse sempre alle occasioni, cioè di lasciare a disposizione degli Eminentissimi Legati di Ferrara il dare effetto a tal diversione, nei soli casi però che il Reno crescesse, quando il Po fosse alto al segno di guardia; onde mostra di non aver' osservata questa particolarità il Signor Ceva, ove dice nel Proemio, *che questa chiavica sarebbe in potere de' Bolognesi*, ed altrove, cioè al §. *Il dir poscia* att. 1. cap. 1, ove dimanda, *come potrebbe ciò praticarsi, acciò non nascessero acerrimi litigi dell' essersi, o non essersi in caso di essentarsi un tale sfogo*; come pure il Signor Moscatelli §. *Propongono*, che sarebbe sempre a quello stato una penosa soggezione per timore, che non fossero aperti gli sfoghi, o per qualche accidente di rotti edifizii, o d' ordigni, o d' interimenti, che impedissero l' effetto di riaprirli, mentre non vi potrebbe mai essere il menomo litigio, quando fosse rimesso all' autorità de' i Signori Cardinali Legati di Ferrara il praticarlo, e alla loro giustizia il non praticarlo, se non quando Reno crescesse, trovandosi pieno il Po, come senza difficoltà alcuna si praticava, quando nelle escrescenze del Po tagliavasi al Bondeno l' intestatura altre volte mentovata del Po di Ferrara, la quale serve in oggi d' argine destro al Panaro, nè si può dubitare, che gli Interessati nelle Riviere del Po non avessero in Ferrara de' buoni Avvocati, che consulterebbero il più spesso che fosse possibile, a favore della diversione, e procurerebbero, che le cose fossero mantenute sempre in istato di poterla speditamente praticare alle occorrenze.

Il dire col Signor Moscatelli al §. suddetto *Altro, che la chiavica richiede un torrente ec.* suppone, che questo diversivo debba consistere in una chiavica, quando in altre maniere si potrebbe effettuare, cioè con un semplice argine, a similitudine dell' intestatura poc' anzi detta; oltre di che, se si giudicasse pur' anche opportuno valersi d' una, o di più chiaviche, il modo di assicurarsi, che la furia delle acque non impedisse l' aprirle, sarebbe aprirle, prima che il Reno crescesse, purchè già si fosse nel caso della piena del Po al segno di guardia, mentre se dopo esser le chiaviche aperte, succedesse veramente l' escrescenza del Reno, si sarebbe fatto anticipatamente quel che nel crescer del Reno già doveva farsi, e se quella non seguisse, l' apertura delle chiaviche sarebbe stata frustranea, ma non dannosa ad alcuno.

Chiama il Signor Ceva al §. *Il dir poscia* questa diversione un' infelice ripiego, e che involverebbe lo stesso infortunio, che di presente soffrono le tre Provincie di Ferrara, di Bologna, e di Romagna. Ma non occorre maravigliarsi, se i Visitatori Apostolici propongono, e i Bolognesi non ripugnano a tal ripiego, qual' egli siasi, ben persuasi, come sono, che appena potrebbe accadere una, o due volte in un se-

colo quel caso, in cui solo potrebbe sovrastare ad essi pericolo d'inondazione, e ben potrebbero cambiare la presente continua calamità in un raro, e momentaneo incomodo, che forse non farebbe anche disgiunto da qualche beneficio.

Il conchiudere finalmente col Signor Moscatelli §. *Propengono poi, che accadono casi non mai pensati; che tali ristori farebbero negli stati alieni; che le convenzioni più forti facilmente si ammassano in pochi lustri; che l'osservanza se ne annulla in brevi anni; e che non basterebbe nè meno alla quiete di quel Pubblico qualsivoglia forza di clausole instrumentali*: egli è un dire svelatamente, che per tutta quella autorità, che a lui può competere, non vuole nè a ragione, nè a torto approvare l'introduzione del Reno nel Po.

La seconda precauzione, che si propone anch'essa nel suddetto Voto, farebbe quella di alzar le arginature del Po non già universalmente, ma in que' luoghi, ove ve ne fosse il bisogno, a conto del Reno; nè già converrebbe per questo alzare, come il Sig. Ceva dice nel Proemio, anche le arginature di tutti i fiumi tributarij (proposizione, che neppure per ombra è mai caduta a i Bolognesi in pensiero di fare) mentre è falso il supposto dell' elevazione universale del rigurgito. Tale alzamento servirebbe per quei casi impensati, che il Signor Moscatelli accenna, ne' quali il diversivo proposto non avesse il suo effetto, che non potrebbero essere, se non più rari di quei già rarissimi, ne' quali concorressero insieme le piene di questi due fiumi, e l'alveo del Po non si fosse ancora bastantemente approfondato. Quanto mai possa estendersi il suddetto rigurgito, ed in quale altezza, noi lo abbiamo di sopra determinato in misure, dalle quali sicuramente se ne potrebbero difalcare i due terzi, e ciò non ostante siamo persuasi, che gli argini non avrebbero in quella parte bisogno d'alcun rialzamento; ciò si potrebbe tuttavia chiarir meglio colla livellazione, la quale quando mostrasse, che in alcun luogo le piene del Po rigurgitate dal Reno, secondo il nostro calcolo, si accostassero a bagnare il ciglio degli argini, ivi si potrebbero rialzare. Il medesimo, e colla medesima regola far si potrebbe degli argini di Panaro; nè già questi rialzamenti esigerebbero grossezza eguale a quella degli argini medesimi, ma secondo la comune pratica, giustificata in Visita del 1691. basterebbero semplici soprafogli, sapendosi, che con questi (anzi pur' anco con quel risalto di terra, che esce da' solchi fatti coll'aratro sulle cime degli argini) si frenano abbastanza le piene del Po; onde non vi vorrebbe la gran massa d'oro, che il Sig. Moscatelli pretende al §. *Così dunque, mentre non accaderebbe fare un notabile, e sicuro rialzo, ed ingrossamento proporzionale, come egli vuole al §. Colli,*

si, ma una assai tenue elevazione; nè si dovrebbe tal lavoro estendere agli Stati (§. Così dunque) del Modonese, Guastallese, Parmigiano, Casalmaggiarasco, e Cremonese; ma al più intorno a due miglia sopra la Stellata, e non per tutto; ma a luogo a luogo, come mostrasse la livellazione; onde non farebbe questa, come vuole il Sig. Ceva (cap. 1. art. 1. §. *Cbe se pensassero*) *ben' altra impresa, che quella di scavare i duoi rami di Volano, e Primaro, nè idea grande a concepirsi; ma poco meno, che impossibile ad effettuarsi*; imperocchè il tingorgo del Po non è, secondo ch'egli col Signor Moscatelli pretende, *esigente maggior altezza d' argini, quanto più si vende superiore*, nè finalmente *si estende ancora a' fiumi tributari*. Queste esorbitanze già sono state da noi evidentemente rigettate, nè vi è al Mondo, chi col semplice lume della Natura, o coll' osservazione di ciò, che accade ne' fiumi alla giornata, non le conosca per false.

Mi pare a proposito riferire in questo luogo le misure prese nella Visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini del vivo degli argini, che dalla Stellata in giù fino alle Papozze fu osservato di sopra la piena accaduta in quel tempo a dì 15. Giugno 1763, (c) la quale fu, per confessione de' Ferraresi, delle massime osservate a memoria d' Uomini, e mancò solo di once 1. min. 6. dal segno delle più alte piene indicato de' Testimoni Ferraresi, al Ponte di Lagoscuro; avvegnachè riuscisse inferiore di piedi 1. 5. 6. al più alto segno d' un' altra antica piena indicata da altri alla chiavica Pilastrafe, come di sopra si è detto, dalle quali misure risulteranno queste tre verità. Prima, che gli argini del Po dalla Stellata fino alle Papozze non sono mantenuti ad una regolare, e proporzionale altezza, il che verisimilmente eziandio si trascura di fare nelle parti superiori (e noi ne abbiamo di sopra dati de' riscontri anche in queste sul Mantovano) ma sono disposti come a scale, quà più alti, e là più bassi, e in qualche luogo tanto bassi, che la piena suddetta vi stramazza sopra. Secondo, che ciò non ostante nella massima parte dell' una, e dell' altra riviera destra, e sinistra vi è assai di franco, non solo per aver potuto capire quella piena, ma eziandio la massima fra le indicate alla chiavica Pilastrafe (come può raccogliersi, sottraendo dal vivo degli argini, che quì riferiremo, la suddetta differenza di piedi 1. 5. 6. a quella chiavica; ma poi sempre meno nelle parti inferiori in proporzione della loro vicinanza al mare, a cagione della concorrenza de' peli di esse due piene con quello del mare, come di sopra fu mostrato) anzi ve ne è ancora di vantaggio, per contenere di più le once $9\frac{1}{2}$, che il Reno potesse mai fare d' altezza alla Stellata, le quali parimente

riu-

(c) *Visita d' Adda, e Barberini 21. Luglio 1763.*

*A destra del Po.**A sinistra del Po.*

Alla Coronella Sacrari.	p. 3. 1. 1.
Alla Coronella della Tagliata.	p. 2. 9. 9.
Al Froido del Sugaro.	p. 2. 2. 0.
Al Froido del Ponte di Lagoscuro.	p. 1. 9. 11.
Al Froido in parte inferiore, e Coronella del detto Ponte.	p. 2. 2. 1.
Al Froido suddetto in faccia ai granai de' Signori Bentivogli.	p. 2. 1. 11.
Alla Coronella Perla.	p. 3. 6. 7.
Al Froido Crispi.	p. 4. 1. 6.
Alla Coronella Cavallara.	p. 0. 9. 9.
Al Froido Cavallaro.	p. 3. 10. 3.
Alla Coronella di Alfonso, e Sebastiano Barbieri.	p. 1. 10. 1. p. 0. 8. 11.
Al Froido del Coppo.	p. 1. 9. 7.
Alla Coronella Ubaldina.	p. 4. 2. 2.
Al Froido di Francolino in faccia all' Osteria.	p. 2. 0. 10.
Al detto Froido pertiche 50. più a basso.	p. 1. 8. 1.
Al Froido de' Sabioni.	p. 1. 1. 3. p. 4. 1. 1.
Alla Coronella del Signor Marchese Fontana.	p. 2. 3. 6. p. 2. 7. 0. p. 3. 5. 0. p. 4. 3. 9. p. 2. 8. 0. p. 3. 11. 9.
Al Froido Rizzoli.	p. 2. 2. 2. p. 1. 3. 8.
Alla Coronella del Signor Con. Mosti.	p. 2. 1. 3.
Alla Coronella suddetta al Traversagno.	p. 1. 0. 1.
Al Froido del Boccale.	p. 3. 0. 3.
Al Froido di Fossa d' Albergo allo Stradone.	p. 4. 5. 3.
Al detto Froido in faccia alla Colombara de' Signori Negrelli.	p. 1. 6. 6.
Al detto Froido nell' angolo inferiore.	p. 2. 7. 6.
Al Froido Cotigori.	p. 3. 9. 8.

Al Froido della Paviola in faccia al Palazzo.	p. 2. 3. 4.
Al Froido di mezzo della Paviola.	p. 1. 11. 7.
Al Froido di sotto della Paviola.	p. 1. 6. 6.
Al Froido del Garofalo alla parte superiore.	p. 1. 11. 1.
Al detto Froido nella parte inferiore.	p. 4. 6. 0.
Alla Coronella del Bergami sopra la Casa.	p. 2. 6. 0.
Alla detta Coronella sotto la Casa.	} In questo sito la piena sfermon- ta l'argine on- ce 6. min 6.
Al Froido della confina nel Territorio di Crispino.	
Al detto Froido più avanti con soprafoglio.	p. 2. 5. 6. p. 0. 0. 6.
Al Froido Bertazzoli.	p. 0. 0. 0.
Al Froido del Molinazzo.	p. 0. 10. 6.
Alla Coronella delle Fornaci.	p. 2. 3. 0.
Al Froido delle Piscine.	p. 2. 0. 2.
Al Froido di Canal nuovo.	p. 1. 7. 6.
Alla Coronella di Villa nuova dalla parte superiore.	p. 1. 7. 9.
Alla detta Coronella nella parte inferiore.	p. 0. 1. 11.
Alla Coronella del Signor Marchese Santi.	p. 0. 0. 6.
Al Froido delle Papozze con soprafoglio più alto dell'argine once 7.	p. 0. 3. 6.
Alla Coronella delle Papozze.	p. 0. 5. 0.

Alla

A destra del Po.

Alla Coronella della Zoc- ca.	p.	3.	6.	0.
Al Froido Raspi.	p.	2.	8.	8.
Al Froido de' Sigg. Porti.	p.	4.	10.	1.
Al Froido del Sig. Conte Alvarotti.	p.	2.	9.	8.
Al Froido della Possession- cella de' Signori Porti in faccia alla Polesella.	p.	3.	3.	6.
Al Froido della Nugarola.	p.	3.	11.	9.
Al Froido de' Signori Gu- glielmini.	p.	3.	7.	7.
Al Froido della Guarda.	p.	2.	5.	11.
Alla Coronella della Guar- da.	p.	0.	6.	3.
Al Froido del Vescovo.	p.	0.	8.	8.
Al Froido di Borso.	)	p.	2.	2.
		p.	2.	1.
		p.	2.	7.
Al Froido Maccorelli.	p.	2.	3.	9.
Al Froido Scudellaro.	p.	1.	2.	0.
Al Froido di S. Alberto.	p.	1.	9.	9.
Al Froido della Piacentina.	p.	1.	9.	10.
Al detto Froido dalla par- te inferiore.	p.	1.	2.	3.
Al Froido della Scarduella.	p.	1.	4.	8.
e nella parte inferiore.	)	p.	2.	3.
		p.	1.	0.
All' unione superiore della Coronella Trombona.	p.	1.	3.	9.
e 100. pertiche più sotto.	p.	1.	4.	8.
e nel luogo, ove segui- la rotta.	p.	0.	11.	2.
Alla detta Coronella dirim- petto alla Casa del Sig. Conte Alfonso Bevilac- qua dalla parte del fiu- me.	p.	0.	0.	6.
e dalla parte della Cam- pagna.	p.	0.	6.	2.
Alla detta Coronella cin- quanta pertiche sopra la Casa della Maregola.	p.	0.	7.	5.
All' unione di detta Co- ronella alla parte infe- riore, verso il fiume.	p.	0.	7.	4.
e verso la Campagna.	p.	0.	10.	7.

Che

Che se finalmente, non ostante le accennate cautele, si trovasse, che l'introduzione del Reno nel Po inferisse qualche danno alle Provincie adiacenti (il che, per le tante addotte ragioni, assolutamente non può seguire) farebbe forse impossibile il ritornar le cose nel primiero stato, e rimandar di nuovo il Reno nel presente suo alveo? Si osservino per qualche anno gli effetti di esso, sia nell'alzamento delle piene, sia nelle variazioni del fondo, sia in qualsivoglia altro particolare. Ove tali effetti non si ritrovino perniciosi, si ripeta ogui tanti anni l'osservazione, finchè con moral sicurezza non si possa più temere d'alcun pregiudizio; e allora si dia al Reno il libero possesso di correre nel Po. Al contrario, quando si osservasse frattanto, restar danneggiate le vicine Provincie, si rimetta il Reno nella presente sua strada. Nè farebbe difficile stabilire, ed accordare il metodo di fare le osservazioni suddette, per chiarirsi di ciò, che fosse veramente effetto del Reno in Po, o in Panaro, e non equivocare in tale determinazione. Fu accordato a i Ferraresi l'*interim* del Reno nelle Valli contra il parere di tanti celebri Ingegneri, per la sola insinuazione del P. Spornazzati, anzi si è poi questo *interim* prolungato a 112. anni, contra il sentimento di lui medesimo. (d) Perchè non potrebbe ora accordarsi a i Bolognesi l'*interim* del Reno nel Po sull'autorità di tanti Scrittori, e sulla forza di tante ragioni, e accordarsi per quel solo tempo, ch'egli non portasse nocimento ad alcuno? Lo sperimento forse mostrerebbe ben presto, che convenisse rimuovere dal Po questo Torrente. Forse anco farebbe vedere, che, in luogo di danno, se ne ricaverebbe per tutti positiva utilità, e che quelli, che ora procurano d'interessare i vicini contra questo progetto, o s'ingannavano essi, o miravano a tutt'altro, che alla preservazione degli Stati adiacenti.

CAPITOLO XVII. ED ULTIMO.

CHE NON SI PUÒ DARE ALTRO RIPARO ALLE INONDAZIONI DEL BOLOGNESE, DEL FERRARESE, E DELLA ROMAGNA, E AL PERICOLO DELLA CITTA', E DELLE VALLI DI CONACCHIO, CHE COL RIMETTERE RENO NEL PO GRANDE.

IO spero, che chiunque senza passione, o prevenzione alcuna avrà letti questi fogli, ed attentamente ponderate le ragioni, per le quali

(d) Spornazzati nella Raccolta ec. pag. 136. §. Al terzo rispondo.

gio quello, che da' Bolognesi fosse desiderato. In prova di che, nelle visite de' Commissarj Apostolici, e specialmente nell' ultima del 1693, hanno sempre i Deputati della Romagna aderito all' unica linea di diversione del Reno nel Po, e nella Raccolta di Scritture altre volte mentovata si legge (*) un Memoriale sottoscritto da 43. Interessati Ferraresi, nel quale, supplicando N. S. per la rimozione del Reno dalle Valli, suggeriscono, che egli si mandi verso il Po grande, dichiarando esser questo il vero, il reale, e il perpetuo rimedio a i loro mali.

Potrebbe tuttavia cadere in pensiero ad alcuno, che forse quel medesimo provvedimento, che si propone, mediante la introduzione del Reno nel Po, si potesse avere per altra strada, e che il restringere le istanze a questa sola nascesse più da ostinato impegno, che da precisa necessità de' Bolognesi. Il che quando fosse, non v'ha dubbio, che scemerebbero molto di peso le loro ragioni, nè potrebbero meritare quel compartimento, che incontra fra le persone giuste, e indifferenti la loro calamità. Rimane dunque per compimento della presente ricerca, ch' io mostri in quest' ultimo Capo, non potervi essere altro mezzo, per sottrarre il territorio di Bologna, e il restante del paese descritto dalle inondazioni, ch' egli soffre, salvo quel solo, tante volte ridetto, di rimettere il Reno nel Po grande, e che ogni altro partito, che si potesse proporre, sarebbe non pure inutile, ma pernicioso, e peggiore del presente male.

Per mostrare questa verità, premetterò alcuni principj, che in parte si sono anche di sopra accennati, e che si comprovano non meno colla ragione, che colla sperienza, in ordine alla natura, e alle proprietà de' fiumi; con che verrò eziandio a mostrare al pubblico, a quanto saldi fondamenti sia appoggiato il Voto degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini sopra alla caduta del Reno considerata in diverse linee, ed a levare molti equivoci, che alcuni fanno intorno alle cadenti de' fiumi, le quali o tirano senza regola alcuna, e totalmente a capriccio; o pure con regole erronee, e che non vengono poi secondate dalla natura.

E primieramente è manifesto, che chiunque tratta di condurre le acque di un fiume in qualche nuovo recipiente, dee avere per massima di dare all' alveo della diversione tal larghezza, profondità, e pendenza, che il fiume non solamente possa entrarvi sul principio; ma eziandio mantenersi nel proseguimento del tempo senza alterazione, che vuol dir in somma, doversegli preparare quel medesimo alveo, e in quelle medesime misure, sulle quali glie lo stabilirebbe col.

(a) Raccolta nr. pag. 136.

col tempo la natura, se il fiume da se medesimo si facesse tale strada; altrimenti facendosi, si troverà deluso il disegno conceputosi in ordine alla derivazione del fiume, con dispendio inutile, e spesso ancora con danno del paese adiacente.

Secondo. Per conoscer dunque su quali misure debba stabilirsi l'alveo della derivazione, si dee in primo luogo considerare, che l'influente ha da poter entrare nel recipiente (che qui suppongo essere perenne) in ogni combinazione di stati dell'uno, e dell'altro. L'ingresso suddetto può farsi in più maniere; ma quella, che comunemente si osserva dalla natura, e che ne' fiumi capaci di corrosione può dirsi quasi universale, è, che tutta l'acqua dell'influente passi in ogni stato sotto il pelo del recipiente, congiungendosi l'uno e l'altro pelo, e facendo angolo nella sezione dello sbocco (b) onde è manifesto, che il fondo stabilito del fiume, che si dee derivare, ha da rimanere allo sbocco tanto basso sotto il pelo più basso del recipiente, che tutta l'acqua dell'influente pieno possa anche in tale stato passarvi sotto, e scaricarvisi. Ma perchè sarebbe difficile determinare quanta bastezza sotto il pelo del recipiente si richiegga a tal'effetto, massime per l'incertezza della dilatazione, che suol succedere agli sbocchi de' fiumi, non vi è miglior regola per assicurarsene, che quella della osservazione d'altri fiumi di simil portata, che sbocchino nel medesimo recipiente in vicinanza del luogo, ove si vuol dare lo sbocco a quello, di cui si tratta, misurando la profondità dello sbocco di questi sotto il pelo basso, col riguardo nondimeno di sfuggire le irregolarità, che si trovano ne' fondi vicino alle foci; onde è meglio prendere tal misura un poco di sopra alla sezione dello sbocco, dove il fondo suol'essere più regolare. Mancando il comodo di tale osservazione, allora, per non errare in pratica, si può assumere, che il fondo dell'alveo nuovo debba concorrere col pelo basso del recipiente, o almeno restarvi di poco inferiore nello sbocco, che così facendo, saremo certi, che l'alveo da noi disegnato riuscirà anzi più alto che più basso del dovere; onde dovrà piuttosto maggiormente approfondarsi con vantaggio degli scoli, e con minor pericolo di rotte al paese adiacente, che elevarsi, con pregiudizio degli uni, e dell'altro. Convien dunque in primo luogo (c) assicurarsi del segno della massima bastezza del recipiente (mettendo tuttavia in conto quel, che egli crederrebbe in tale stato per l'aggiunta dell'influente) nel luogo, dove si vuol dar esito al fiume, e questo farà un punto fisso, e determinato, da cui dipenderà la cadente del fondo, che si dee preparare; mentre essa dovrà tirarsi all'insù colla regola da dirsi fra poco, incominciando

(b) *Guglielmo Nat. de' Fiumi* pag. 213.

(c) *Guglielmo. ibid.*, 27. 46.

do o da questo punto, o pure quel tanto sotto di esso, che si giudicherà, essere convenevole alla portata del fiume.

Terzo. Per descrivere questa cadente colla necessaria pendenza, non vi può esser miglior regola, che l'osservazione di quel medesimo fiume, che si vuol divertire; mentre essendo costante l'esperienza, che diversi fiumi hanno diverse pendenze, e che ciascuno ha la sua particolare determinata dalla natura, la quale, venendo per avventura a scemarsi, ben presto egli tornerebbe a riacquistarla colle deposizioni, o pure accrescendosi, tornerebbe a sminuirli colla corrosione; nè essendovi alcuna sicura regola, per definire quanta ella debba essere in ciascun fiume, altro non rimane per saperla, che consultare il fatto medesimo coll'osservazione del fiume, di cui si tratta. Convien dunque per mezzo d'un'esatta livellazione assicurarsi, quanta sia la caduta, che ha il fondo del fiume suddetto per un tratto di qualche miglio, e ciò colle seguenti cautele. Prima, tale osservazione si dovrà fare in sito, ove il fiume non ne riceva più alcun'altro tributario, nè tramandi più fuori alcuna parte delle sue acque, altrimenti la caduta, che si trovasse, non potrebbe servir di regola all'alveo della diversione, in cui suppongo non doverli introdurre, nè diramare da esso alcuna notabile quantità di acqua: mentre, accrescendosi le pendenze a misura, che è minore la portata delle acque, e sminuendosi a misura, che ella si fa maggiore, non si potrebbe accertare qual pendenza richieggasi al nuovo alveo, ove le portate d'acqua fossero diverse. Secondo, si avverta, che nel luogo, ove si misurerà la caduta del fiume egli non porti materia d'altra condizione da quella, che dovrà portare nel nuovo alveo, come se in questo dovesse portar sassi, o ghiaia, e la caduta si misurasse, ove egli non corra, che con terra, ed arena, mentre la diversità delle materie suddette diversifica notabilmente le cadute. Terzo, dovrà questa osservazione farsi in luogo, ove il fiume non si dilati a vagare per campagne, o paludi; ma corra ristretto fra sponde, come si vuol far correre nel nuovo fondo, e dove egli cammini con alveo al possibile retto, e regolare, e non impedito da' rigurgiti, potendo anche ciò alterare notabilmente le velocità, e le cadute. Quarto, conviene aver riguardo, che nel tempo, e nel sito, ove si livellerà la pendenza suddetta, l'alveo del fiume sia stabilito; cioè mantenga questa costantemente, senza escavarli tuttavia, o interrarsi; nè però è necessario, che egli non si alteri punto, come succede per avventura in quelli, che vanno alle volte deviando dal loro letto nelle parti inferiori; basta, che nel tempo dell'osservazione egli sia stabilito, e che, essendosi per avventura rialzato più volte, sempre si sia ridotto alla pendenza allora osservata.

Tom. V.

Cc

Ac-

Accertata con tal modo la pendenza dell' alveo del fiume, che dee essere eguale a quella del nuovo fondo, basterà tirare dal pelo basso del recipiente nello sbocco destinato (o piuttosto qualche poco di sotto di esso pelo, come si disse) una linea allo insù, colla pendenza già determinata, e questa sarà la cadente, su cui dovrà prepararsi il fondo della inalveazione; o certamente sarà questa linea parallela alla vera cadente, e soltanto più alta di essa, quanto si sarà ecceduto in altezza nel determinare il punto del fondo allo sbocco. Nè una cadente descritta con tal metodo farà mai soggetta ad alcuna elevazione; mentre da una parte essendosi ella tirata alla profondità, e colla pendenza necessaria al fiume, e dall' altra non potendosi alterare il fondo del recipiente per l' unione di queste nuove acque, se non al più col maggiormente escavarli (poichè in questa operazione dee supporli il recipiente già stabilito, e che al più si possa ancora andare escavando, ma non alzando di vantaggio) non potrà seguire nelle parti superiori altro effetto, che di ulteriore escavazione. Quanto alla larghezza di essa, si potrà prender norma da quella, che ha il medesimo fiume nel suo alveo, abbondando piuttosto, che scarleggiando anche in questa misura, affinchè il letto piuttosto si venga a ristringere, e a scostarsi dagli argini, che a tormentarli colle corrosioni. Tralascio l' avvertenza di delinear l' alveo retto al possibile, sapendosi, che la retitudine molto contribuisce alla sicurezza degli argini, e allo spedito corso delle acque; come pure di adattare l' ultimo tronco dell' alveo verso lo sbocco il più che sia possibile a seconda del corso del recipiente, affinchè l' acqua soffra nell' ingresso minore contrasto. E qui di nuovo si avverte, che i fondi degl' influenti allo sbocco sono soggetti a diverse alterazioni dal rigurgito del recipiente, nè mantengono in quella parte la medesima inclinazione, che hanno nelle parti di sopra; ma ciò non può, nè dee dar regola per la delinea- zione della cadente del fondo, che nè dee stabilire, come se tutta dovesse continuare nel medesimo piano fino allo sbocco, e addasse a terminare sotto il pelo basso del recipiente: quel tanto, che di sopra fu detto.

Quanto all' altezza, e alla caduta degli argini, questi ancora debbono prender regola dalla parte inferiore; ma nella costruzione di essi si dee aver riguardo al pelo alto e non al pelo basso del recipiente. Converrà dunque calcolare quanto questo possa riarscivere nelle massime piene per l' unione dell' altro, e quando gli argini del recipiente possano contenere tale accrescimento d' altezza con quel vantaggio di più, che ragionevolmente vi si dee lasciare per quel calo, che fa continuamente la terra rimossa, allora la sommità di questi al
pua-

punto dello sbocco dee essere quel punto fisso, e determinato, sul quale dee andare a ferire la linea degli argini dell' influente. La pendenza di questa nelle parti inferiori, e vicine allo sbocco, dee essere ordinariamente pochissima, e quasi insensibile, perchè il pelo rigurgitato, ch' essi debbono contenere, è quasi orizzontale, e certamente pochissimo inclinato verso lo sbocco; ma per non errare, si può in ciò prender norma da altri fiumi di simil portata, che scarichino nel medesimo recipiente. Nelle parti superiori esenti dal rigurgito si dovranno fare gli argini della medesima pendenza, ed altezza sopra il fondo, che avranno nell' alveo del fiume, che si tratta di divertire e nel luogo della diversione, abbondando piuttosto, che scaricggiando anche in questa misura.

Segnato che sieno coll' accennata regola le suddette linee del fondo, e degli argini in un profilo, in cui sia descritto eziandio colla sua giusta pendenza il vecchio alveo, e il piano di terra, per cui passerà la nuova linea, sarà facile il vedere, se, e dove il fondo di questa resti incassato, o cammini fra terra: se gli scoli delle campagne possano aver recapito nell' alveo così descritto: quanta debba riuscire l' altezza degli argini sopra il piano della campagna: quanto sia per restare più basso, o più alto il nuovo fondo del vecchio, su cui corre attualmente il fiume, e questo ancora quanto sia per escavarli, o per interrarsi nelle parti superiori alla diversione, finchè tutto il fiume si stabilisca sopra una medesima linea, e fare insomma ogni altra osservazione necessaria, per conchiudere, se tal diversione possa riuscire praticabile, o vantaggiosa.

Per metter sotto gli occhi quanto sinora si è detto: Sia il punto A (*Fig. 12. Tav. III.*) quello, onde vuol prendersi il fiume, e condurlo nel fiume DE (il quale si suppone stabilito di fondo, e non più soggetto ad alterarsi, almeno coll' elevazione) a sboccare nella sezione BC: sia DE il pelo basso del recipiente, cioè la bassezza maggiore, a cui d' ordinario egli si riduca; mai accresciuta di tanto, quanto l' influente farebbe ricrescere il recipiente basso. Si prenda sotto il pelo DE la profondità DF, quanta può giudicarsi necessaria allo scarico del fiume A sotto il pelo basso DE, con misura piuttosto scarfa, che vantaggiosa, e il punto F sarà il principio della cadente del fondo del fiume, che ora resta da determinare. Abbiasi una esatta livellazione del fondo del fiume A, per qualche tratto di sopra, e di sotto al punto A, fatta colle avvertenze dette poc' anzi, e si trovi questo stabilito in GH, con pendenza in ragguaglio v. gr. di once 15. per miglio. Dal punto F si tiri verso le parti superiori la setta FIK, pendente anch' essa once 15. per ciascun miglio, che

Cc 2

vuol

vuol dire in somma parallela al fondo GH , e questa sarà la cadente del fondo, su cui si stabilirà il fiume, o almeno non sarà lontana dalla vera cadente, se non quanto la profondità FD si scosterà da quella, che veramente bisognerà al fiume, per entrare nelle sue piene sotto il pelo basso DE ; e perciò DF si è presa anzi scarsa, che nò, per assicurarsi, che il fondo EK riesca piuttosto a soverchia altezza, e debba profundarsi col tempo su una linea parallela ad EK , anzi che elevarsi. Nè errerebbe, se non per eccesso di cautela, chi in luogo del punto F prendesse il medesimo punto D , e per esso tirasse all'insù la cadente del fondo colla suddetta pendenza, e sebbene accaderà forse, che il fondo verso lo sbocco si renda più, o meno inclinato, come in IC , o patisca forse altre accidentali mutazioni, nulladimeno nelle parti superiori niuna ragione può esservi, ch'egli non si disponga sulla pendenza KI eguale a quella, che prima aveva in GH . Sia dunque il pelo del fiume pieno nel nuovo alveo NO , il quale, proporzionato che sia lo sbocco in larghezza, e in profondità, come in DC , andrà a spianarsi sul pelo basso DE , e con esso si congiungerà in D , scaricandosi tutto sotto di questo pelo. Sia la massima altezza, a cui può giungere il recipiente avanti l'unione di queste nuove acque al segno L ; ma poniamo, che per l'aggiunta del fiume A si trovi col calcolo, poter egli crescere fino in M . Supposto dunque, come prima, il fiume in piena al segno NO , egli verrà rigurgitato, come in MO , e sarà il pelo MO quasi orizzontale. Se dunque l'argine B sopravvanzerà discretamente il livello M del recipiente, tirisi la retta BP non precisamente orizzontale, ma qualche poco inclinata, cioè quanto si raccoglierà dall'osservazione di simili casi esser inclinato il pelo del rigurgito, e questa sarà la cadente degli argini nella parte rigurgitata: e perchè nella parte superiore non si fa dal rigurgito MO mutazione alcuna nel pelo NO , tirisi la retta PS parallela alla QR , cadente degli argini del vecchio alveo, e tanto alta sopra il fondo KI , quanto si eleva QR sopra GH , la quale SP concorra con BP in P , e sarà SPB quella linea, che determinerà l'altezza degli argini da costruirsi. Dovrà poscia il fondo EK prolungarsi eziandio alle parti superiori, come in V , onde, fatta la diversione, il fondo GA si ridurrà col tempo in VK , e l'arginatura QR potrà ridursi in TS , e il punto del fondo A in K , a piombo sotto il punto A , o sopra di esso, secondo che il nuovo alveo così descritto riuscirà più basso, o più alto del primo, e se nel disegno si avrà la posizione della campagna XYZ , apparirà quanto più alto, o più basso di essa si trovi il nuovo letto, non solo nelle parti di sotto alla diversione, ma, eziandio nelle superiori, dovendo tutto accomodarsi col tempo sul

sulla nuova cadente, e si potranno fare le altre considerazioni dette di sopra.

Di qui è manifesto quanto si allontanino dal vero quelli, che trattando di condurre un fiume v. gr. da A in B congiungono semplicemente con retta linea il punto A col fondo del recipiente in C, o (come altri ancor peggio s' avvisano) col pelo alto di esso M, e quella linea pretendono, esser la cadente del nuovo fondo, quasi che la natura fosse obbligata ad aslettare il fondo suddetto con quella pendenza, che essi totalmente ad arbitrio vi assegnano, e che farebbe diversa, se da altro sito del medesimo fiume dessero principio all' inalveazione, e non piuttosto toccasse ad essi di accomodare le loro idee all' esigenza della natura. Da ciò nasce, che poi essi, trovandosi per qualche accidente il fondo A abbassato v. gr. fino di sotto all' orizzontale M V, pronuncieranno non poterli più il fiume suddetto condurre a sboccar nel recipiente B C; mentre al contrario (dicono essi) il pelo alto di questo M correrebbe nell' alveo K C; e volendo i medesimi calcolare quanta altezza richiedessero gli argini della inalveazione K C, tirano per M l' orizzontale M V, e sopra questa pretendono, che si debba alzar l' acqua del fiume que' tanti piedi, che convengono all' altezza dell' acqua di esso fuori del rigurgito, come in N K, e commettono altre simili esorbitanze, le quali non è necessario impugnare, bastando aver inteso quel che finora si è detto, per conoscerne l' insufficienza.

Si ricava ancora da i principj poe' anzi premessi, con quanta avvedutezza, e circospezione si assicurassero gli Eminencissimi d' Adda, e Barberini di poter condurre il Reno nel Panaro, e quindi nel Po con profitto delle Provincie inondate dalle acque, e senza i decantati estermij del Ferrarese. Il punto F, su cui essi tirano la cadente del fondo della inalveazione, è a livello della foglia della Chiavica Eilatrese, cioè a dire non solo non è più basso, ma tre piedi più alto del pelo basso del Po (d) il quale trovandosi in tale stato, non potrebbe riescire, per l'aggiungimento del Reno, che un piede, e mezzo, come più volte si è detto, onde il punto F resta sempre un' altro piede, e mezzo il sopra pelo suddetto così alterato. La pendenza poi, che essi danno al fondo dell' alveo I K, è di piedi 12. once 11, e minuti 11. in miglia otto, e mezzo, cioè in ragione di once $14\frac{1}{2}$ in circa per miglio, quanta si trovò con esattissime livellazioni ad acqua stagnante (e) avere il Reno in un tratto di pertiche 4362. che sonò miglia 8. e mezzo, e pertiche 112. cioè dalla dirittura della terra di

Tom. V.

Cc 3

Cent-

(d) *Vista d' Adda, e Barb.* 18. Feb. 1693.

(e) *Risulta dalle livellazioni fatte nella suddetta Vista a di 14. Settembre 1693. e seg.*

Cento dopo l'ingresso della Sammoggia (ultimo de' fiumi tributari, che entri nel Reno) fino alla Botta Ghislieri; segno evidente, che tal pendenza è quella, che esige il Reno, per portar le sue torbide senza deposizione ne' luoghi, ove non riceve più nuove acque, ed ove deposta la ghiaia, corre ristretto fra argini con pura sabbia. E perchè il punto A, fondo presente del Reno al luogo della diversione, che è la Botta di Cuccagna, ha di caduta sopra il livello suddetto della foglia della Chiavica Pilastrese piedi 23. once 3. e minuti 11. è manifesto averne egli di soverchio, quanta è l'altezza A K, cioè p. 10. 4. 0. onde resta evidente, che altrettanto dovrebbe ragguagliatamente escavarli nelle parti di sopra alla diversione, finchè si stabilisse in retta linea col fondo di questa KI, la quale paragonata col piano della campagna, livellato anch'esso con una estrema diligenza, si trova tutta incassata dove più, dove meno fra la medesima, eziandio ne' luoghi più bassi, senza tener conto di quel di più, che si verrebbe a profondare tutto l'alveo del Reno per la confluenza del Panaro, secondo quello, che si è dimostrato, ove si parlò dell'unione di questi torrenti. E quanto all'altezza degli argini di questa linea, essi sono già costrutti nella parte inferiore, dovendo servir quelli, fra quali corre di presente il Panaro, e fra quali già correva il Po di Ferrara; e se ora sono capaci de' rigurgiti del Po, lo sarebbero anco dopo l'introduzione del Reno, mentre si è detto, doverli l'alveo del Panaro dilatare a proporzione, e per altro non possono i rigurgiti sensibilmente crescere, come di sopra fu dimostrato; onde gli argini suddetti, ove sono mantenuti alla debita altezza, potranno molto ben contenere le piene de' tre fiumi, quando per un accidente rarissimo concorressero insieme. E finalmente rispetto alla parte superiore basterebbe, che il ciglio degli argini sopravanzasse il nuovo fondo quei medesimi 9. o 10. piedi, che ora sopravanzano quelli il fondo presente, con che verrebbero a restar tanto più bassi; quanto abbiamo detto esser l'abbassamento, che farebbe il fondo del Reno; nè a sì pesata risoluzione è mai stata opposta cosa alcuna, che non sia fondata sopra i suddetti falsi, ed equivoci supposti, e che non sia già stata pienamente esaminata, e posta in chiaro in tempo della Visita delle Eminenze loro ne i contraddittori, che si fecero tra le Parti.

Veggiamo dunque oramai su questi fondamenti, se sia possibile dar altro riparo, fuorchè questo, alle inondazioni, e a i pericoli delle suddette Provincie. Io non prenderò ad esaminare una per una tutte le linee di diversione, che sono state in diversi tempi proposte, e considerate, il che i suddetti due Eminentissimi Cardinali sì diligentemente, e sì maturamente hanno fatto nella loro Relazione, che difficil-

cosa

cosa farebbe fare alcuna riflessione, che da essi fosse stata omissa. Mostrerò solamente quanto sia vano il pensiero d'alcuni, che, ben conoscendo per impraticabili le suddette linee, si argomentano tuttavia, o di trovarne delle nuove, o di toglier di mezzo con piccole mutazioni le difficoltà, che militano contra le prime, o finalmente, parte valendosi d'una, e parte d'un'altra di esse, formarne una terza, che abbia migliore apparenza, e con proporre simili rimedj, vanno artificiosamente tirando avanti l'adempimento di quello, che è l'unico, e il vero.

Quando si ha da divertire un fiume, è manifesto, che non si può considerare come ultimo termine di esso alcun recipiente, nel quale, introdotto che egli sia, abbia bisogno di elevarsi, per acquistare ulterior caduta; mentre se ciò fosse, l'elevazione, che seguisse nella parte inferiore, influirebbe eziandio alzamento nella superiore, e la cadente ne risulterebbe diversa. E perciò, parlando del Reno, altro termine non se li può assegnare, che sia veramente ultimo, e nel quale non occorra tener più conto della sua pendenza, che il mare, o il Po grande; de' quali recipienti il primo è invariabile, e il secondo non può che scemare, e non mai crescere di caduta per l'unione del Reno, come di sopra fu dimostrato. Tutti gli altri recipienti, che si proponga di dare al Reno, come le Valli del Bolognese, o della Romagna; gli alvei di Primaro, o di Volano, o finalmente quelli d'uno, o più nuovi tagli, che si facessero, non faranno mai ultimo fine inalterabile; ma al più potranno esser mezzo alterabile, per condurre questo torrente; mentre, non avendo, nè potendo avere alcuno di questi recipienti acqua corrente, la quale li mantenga inclinati sopra una determinata pendenza, non potrebbe egli secondare la natura di essi; ma dovrebbe al contrario accomodarli alla sua propria, facendosi per mezzo di quelli un fondo debitamente inclinato fino ad un altro recipiente reale, il quale (esclusione il Po grande) altro non potrebbe essere, che il mare. E perciò, quanto alla presente ispezione, tanto è considerare il Reno dentro gli alvei già fatti di Primaro, o di Volano, o nel seno delle Valli, e fra essi inoltrato fino al mare, quanto riguardarlo in un nuovo alveo, che gli si faccia, e che lo porti al medesimo ultimo fine; anzi torna più conto a chi pretendesse d'incamminarlo da quella parte, che se ne esaminino gli effetti in una linea, che si tiri retta, e breve al possibile fino al mare, che nelle lunghe, e flessuose linee degli alvei suddetti.

Supponiamo dunque, che si dovesse fare un alveo retto, il quale, prendendo le acque in qualche punto del Reno, le portasse a qualche punto della spiaggia dell'Adriatico, e finghiamo, che un tal' alveo si

potesse costruire sulla campagna, con quella medesima facilità, con cui se ne potrebbe segnare la linea in una Carta Topografica, senza riguardo alcuno, nè a i canali, agli scoli, e a i fiumi, che s'intersecassero, nè alle Valli, in mezzo alle quali si dovesse alzar terra, nè agli edifizj, che convenisse diroccare, nè a tutto ciò, che potesse servire d'intoppo in un sì lungo tratto. O questo alveo dovrebbe portar le acque del solo Reno, o pure dovrebbe di più ricevere quelle de' torrenti, e de' condotti inferiori del Bolognese, e della Romagna fino al mare.

Se egli non avesse a servire, che al solo Reno, converrebbe, o che passasse per luoghi, ove non incontrasse i torrenti, e gli scoli suddetti, oppure, che incontrandoli, si divertissero le acque di questi, mandandoli per uno, o più alvei separati da quello del Reno al mare. Il primo non si potrebbe ottenere, che col fare la linea della diversione di là dal Po di Primaro, in cui di presente cadono tutte le acque suddette; e perchè immediatamente di là da quello s'incontrano le Valli di Comacchio, chi non volesse perdere queste Valli, dovrebbe cercare la strada al Reno anche più oltre, valendosi in tutto, o in parte del ramo di Volano, o d'altra linea, che fosse parallela, o quasi parallela ad esso, nè a me dà l'animo di tirarne una in quei contorni, che sia più breve di miglia quaranta, che tale in circa riuscirebbe, prendendola da Vigarano, e conducendola attraverso a una parte del Polesine di S. Giorgio, e poscia intersecando con essa in più luoghi l'alveo di Volano, con valersi eziandio di qualche tronco di questo, e sboccandola finalmente in mare, poco oltre la bocca di quel ramo, sempre per linea retta dal principio fino al fine. Intorno alla qual linea io credo, che si trovassero tante opposizioni, e difficoltà, che un altro secolo non basterebbe a superarle; ma io voglio prescindere da tutte, e notar solo l'effetto, che seguirebbe dopo la diversione. Poichè dunque la lunghezza di questa linea è miglia quaranta, e la pendenza del Reno nelle parti inferiori, e dopo l'unione dell'ultimo fiume tributario, è stata trovata di once $14 \frac{1}{2}$ in circa per miglio, si richiederà a tutta quella lunghezza una pendenza di piedi 48. once 10. Io trovo dalle misure prese nella visita del 1693. (1) che il fondo di Reno a Vigarano ha di caduta sopra il pelo basso del mare piedi 32. once 6, a i quali mi piace di aggiungere per la profondità dello sbocco sotto il pelo basso del mare fino a 5. piedi (quantità ne hanno le foci del Po grande) onde sarebbe la caduta del fondo del Reno a Vigarano sopra il fondo dello sbocco di piedi 37. once 6. ma egli ve ne bisogna fino a piedi 48. once 10. come abbiamo det-

to;

(1) Risulta dalle livellazioni fatte in visita nel 1693. sotto diversi giorni.

to; dunque il fondo del Reno dovrebbe alzarsi a Vigarano piedi 11. once 4. e la medesima elevazione dovrebbe acquistare nelle parti superiori. Ecco dunque qual rimedio sarebbe cotesto: obbligare il Reno ad elevarsi questi 11. piedi, e 4. once di più col suo letto, e là dove egli cammina già ora a tanta altezza sopra il piano di terra; che si rende oramai impossibile frenarlo tra argini, nella costruzione de' quali si fanno ogni anno immensi dispendj, che poi per lo più sono renduti inutili, e vani dalle rotte, dalle espansioni, e dalle altre deviazioni, ch'egli va facendo; incaricare alle Provincie già quasi sterminate da esso la servitù, e l'aggravio di farvi arginature ad un'altezza di 11. piedi, più che al presente, che già è di 18. 20. e 25. piedi sopra la campagna, della quale elevazione non so, se in altro fiume si trovi esempio. Tralascio la navigazione, che si perderebbe del Po di Volano: il ricapito del canal di Cento: il pregiudizio degli scoli, che ora entrano in Volano: ed altre considerazioni, che dipendono dalla situazione de' luoghi, per li quali passerebbe questa linea, sì perchè ho proposto di considerarla solamente in astratto, e di prescindere da queste particolari circostanze, come perchè potrebbe forse alcuno pretendere di ritrovar ripiego a questi inconvenienti, tirando tal linea con qualche diversità da quella, che qui ho ideata, nè io voglio sentir uscir fuori, per correggere questa linea, una dozzina di progetti, de' quali è assai secondo lo ingegno di quelli, che cercano di tirare in lungo la restituzione del Reno nel Po grande. Ma basta solo di aver mostrato, che una linea di diversione, che parta dal Reno ne' contorni di Vigarano, e si porti retta fino al mare per la strada più breve, che sia possibile, non ha caduta, che basti per portare il Reno, senza che se ne debba elevare il fondo molti piedi più che al presente. Si muti ora quanto si vuole il principio, il mezzo, il fine di questa diversione, ritenendo sempre i medesimi supposti; si facciano due, tre, o più alvei in vece d'uno; si tagli alla peggio la pianta del paese, con tutte quelle linee, che può venire in mente a chicchessia di segnarvi sopra, e che debbano condurre il solo Reno, senza incontrare gli altri fiumi inferiori, si troverà sempre insufficiente la caduta, per portarlo al mare.

Che se poi si pensasse di ritirare tal linea per luoghi, ove incontrasse le acque degli scoli, e de' torrenti inferiori, e tuttavia escluder questi da essa, e mandarli per uno, o più alvei separati al mare; allora verrebbe la linea o ad esser quella del Po di Primaro, o una parallela a un dipresso a questa, e tal linea è già stata impugnata non pure nelle Relazioni di Monsignor Corsini, (c) e degli Eminentissimi d' Ad.

(c) *Relaz. Corsini §. Onde non veggio.*

d' Adda, e Barberini, (b) ma anco nell' Informazione stampata del 1710. dal Signor Romualdo Valeriani espertissimo Ingegnere Ferrarese (i) e viene universalmente abborrita da tutte e tre le provincie interessate. Veggiamo nulladimeno, se con la rettitudine di essa, e col prender il Reno da parte più alta, si superassero le difficoltà, che contra di essa sono state addotte. Poichè dunque la spiaggia dell' Adriatico verso lo sbocco di Primaro giace in una positura quasi parallela all' andamento del Reno, per modo che tutte le linee perpendicolari a questo, e comprese fra esso, e il mare sono pressò a poco eguali; non v' ha dubbio, che la più vantaggiosa sarebbe quella, che si partisse da più alta parte dell' alveo del Reno, come quella, che maggior caduta avrebbe sopra il mare. Prendasi l' origine di essa allo sbocco della Sammoggia, e traversando senza alcun riguardo i migliori terreni del Bolognese, e della Romagna, si vada per la più corta all' Adriatico, la lunghezza della linea non farà minore di miglia 52. la caduta necessaria di piedi 63. once 6. sopra il fondo dello sbocco in mare, e di piedi 58. once 6. sopra il pelo basso di questo, dando, come prima, piedi 5. di profondità allo sbocco suddetto. Il fondo di Reno, dove riceve la Sammoggia, è alto sopra il pelo basso del mare piedi 48. once 10. (k) dunque la caduta è disetosa di piedi 9. once 8, e il fondo del Reno si alzerà più che al presente a questa misura. Nè si pretenda di corregger tal linea, con incominciarla di sopra allo sbocco della Sammoggia, perchè, esclusone questo torrente, vi sarà poi bisogno di maggior caduta, che in raggiuglio della once $14 \frac{2}{3}$ per miglio; e per altro, quanto più in sù si prendesse il Reno, più crescerebbe la lunghezza della linea, mentre la spiaggia del mare a quella dirittura torna a discostarsi dal Reno; e chi pur volesse sboccar la Sammoggia nel Reno in parte superiore all' origine della diversione, non avrebbe per tutto ciò provvisto allo svantaggio di questo allungamento di linea, quando pure costata origine non si prendesse in luogo sì alto, che il Reno vi corresse in ghiaia, il che di nuovo accrescerebbe di molto la necessità della pendenza. (l) Io lascio poi considerare qual impresa fosse il dar ricapito fuor di quest' alveo a i torrenti di Savena, Idice, Sillaro, Santerno, Senio, e Lamone, oltre molti altri minori, che s' incontrerebbono, e oltre i condotti d' acque chiare, che rimarrebbero intersecati; come eziandio di considerare qual fosse l' elevazione del suddetto fondo sopra la cam-

pa-

(b) *Relaz. d' Adda, e Barberini cap. Della linea di Primaro.*

(i) *Valeriani Informazione cc. 8. Non è dunque l' idea, & seqq.*

(k) *Risultato dalle livellazioni fatte del 1693. sotto diversi giorni.*

(l) *Guglielmo. Nat. de' Fiumi propo. 5. coroll. 1. cap. 5.*

pagna nelle parti inferiori, ove dovrebbe incontrar gl' scoli delle Provincie accennate.

Rimane dunque, che si consideri per ultimo, se fosse possibile inalveare in un solo, e comune tronco, oltrè le acque del Reno, eziandio le inferiori: operazione, che quando si fosse condotta a fine con buona riuscita, non si sarebbe giammai intrapresa senza nota di soverchia animosità, mentre non si sa, che vi sia nè regola per adattare, e proporzionare la pendenza, e la capacità d' un alveo a tante acque; nè esempio di chi l'abbia nè pure tentato. O quest' alveo riceverebbe dunque i fiumi suddetti, ove corrono in ghiaia, e ciò verrebbe a coincidere colla linea del Trebbio al fiume Savio, d' cui non accade far parola, per essere stata pienamente, e vigorosamente consumata nella Relazione degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini (m) o pure, ove portano solamente arena, e ciò non potrebbe praticarsi, che coll' intersecarli nelle parti inferiori, onde la linea verrebbe a passare attraverso a quegli scoli d' acque chiare, che ora si dilatano sulla campagna, e vi formano le inondazioni. Resterebbero dunque questi scoli rinferati di quà, e di là dagli argini de' fiumi influenti nel nuovo alveo; e il luogo più basso, ove ciascuno degli scoli potesse aver ricapito in questo, sarebbe il punto dell' unione di esso alveo col primo fiume influente inferiore; onde rispetto agli scoli del Bolognese si potrebbero questi al più scaricare nel punto, dove Savena incontrasse il nuovo alveo che non potrebbe essere in distanza minore di 38. miglia dal mare per retta linea. A questa distanza toccherebbero di caduta piedi 46. once 5. in ragione di once 14 $\frac{1}{2}$ per miglio. Ma perchè l' unione di tante acque richiederebbe minor caduta (la quale sarebbe in tal caso disegualmente distribuita in diverse parti dell' alveo, e sempre minore nelle parti inferiori, ove concorrerebbe maggior numero di torrenti) nè a noi dà l' animo di determinare quanto dovesse essere la somma di essa, non possiamo che probabilmente conghietturare dover questa, presa tutta insieme, riuscire per lo meno in ragione di once 10. per miglio, mentre trattandosi di acqua torbida, e non perenne, non troviamo esempio in alcun fiume di minor caduta, onde sarà necessario a tal ragguaglio, che il fondo dell' alveo nuovo al punto dello sbocco di Savena sia alto piedi 31. once 8. sopra il fondo del suo sbocco in mare, e dandogli i suddetti piedi 5. di profondità alla foce (quanta si è detto averne le foci del Po) resterà la caduta necessaria del suddetto fondo dell' alveo al punto dell' intersecazione di Savena sopra il pelo basso del mare di piedi 26. once 8. Il qual calcolo siamo tuttavia pronti a correggere

ovc

(m) *Relaz. d' Adda, e Barb. cap.* Della linea grande ec.

ove alcuno c' insegna con qual regola si diminuiscono le pendenze al congiungersi più torrenti insieme. Poichè dunque il fondo sul quale si potrebbero scaricare le acque chiare del Bolognese, farebbe alto piedi 26. once 8. sopra il pelo basso del mare, altrettanto dovrebbe star alto il pelo degli scoli di questo territorio, per poter solamente sfiorarsi sopra quel fondo; onde quelle campagne, che sopra il pelo basso del mare avessero meno di p. 26. once 8. di caduta, starebbero sempre coperte d' acqua. Ora io trovo (n) che cotesta altezza di piedi 26. once 8. è qualche poco superiore al livello, a cui s' alzava il pelo ordinario delle Valli, e inondazioni del Bolognese nello stato, in cui furono ritrovate del 1693, le quali allagavano, anche in quello stato gran quantità di campagne fruttifere in altezza d' alcuni piedi, e perciò queste rimarrebbero come prima soggette alle inondazioni, senza che tal diversione avesse apportato loro alcun giovamento. Di più il pelo del Po di Primaro di sotto al Cavedone di Marrara fu ritrovato a dì 8. Marzo 1693. aver di caduta piedi 17. once 8. sopra il pelo basso del mare (o) e, come questo, aveva pure qualche poco di corso, conviene, che più basso egli fosse nelle parti inferiori, cioè verso il Traghetto, che è a un dipresso in altrettanta distanza dal mare, quanta sarebbe quella dello sbocco di Savena nel suddetto alveo, e perciò, dovendo il fondo di questo allo sbocco di Savena riuscir alto piedi 26. 8. sopra il mare, converrebbe, che questo fondo fosse più alto qualche cosa oltre piedi 9., più del pelo del Po di Primaro al Traghetto nello stato, nel quale egli era il suddetto giorno. Da ciò è manifesto, che il fondo di quest' alveo non potrebbe ricevere quelle acque della Romagna, che ora si spianano sul pelo ordinario del Po di Primaro, e che trovandosi a tanta elevazione, minaccerebbe colle sue piene più da alto il Polesine di S. Giorgio, le Valli di Comacchio, e la bassa Romagna, onde in vece di migliorarsi la loro condizione, si farebbe notabilmente deteriorata.

In fine, per abbracciare con una sola risposta tutte le linee immaginabili, che potessero condurre il Reno al mare, un alveo di 40. e più miglia in larghezza proporzionata al Reno, con arginatura convenevole dall' una, e dall' altra parte, da alzarsi in siti per la maggior parte paludosi, colla necessità di acquistare tanti poderi, ed edifizj, e di trovar insieme convenevol ricapito a tanti altri canali d' acque chiare, e torbide, che s' incontrerebbero, senza perder l' uso degli scoli, de' mulini, e delle navigazioni, è impresa, che quando non avesse ostacoli insuperabili dalla Natura, si può nulladimeno dir moralmente

impos-

(n) risultata da più livellazioni fatte nella visita d' Adda, e Barberini del 1693.

(o) risultata dalle livellazioni suddette.

impossibile, per rispetto alle forze di quelle Provincie, che dovrebbero effettuarla; onde sempre sussiste ciò, che da principio si propose di mostrare, cioè non esservi altro rimedio alle inondazioni del territorio di Bologna, del Ducato di Ferrara, e della Provincia di Romagna, e al pericolo imminente delle Valli di Comacchio, che quello di condur Reno nel Po grande, ove in un tratto di miglia 8. e mezzo avrebbe quasi altrettanta caduta, quanta ne ha in 40. miglia sopra il mare, e dove la spesa per altro non molto grave si ricompenserebbe dalla certezza, e dalla perpetuità del beneficio.

L'ostinarsi dunque ad escludere il Reno dal Po, farebbe un condannare ad un perpetuo, e irreparabile estermio il Bolognese, con gran parte del Ferrarese, e della Romagna, e colle Valli di Comacchio, e condannarle senza alcun fondamento di danno, che si temesse da tale introduzione, col solo motivo d'un panico, ed irragionevol timore, spogliando con ciò i Bolognesi del diritto, che dà loro la Natura, la convenzione, e la prescrizione di mandar le loro acque in quel fiume, dove cadono tutte le altre situate a destra, e a sinistra del medesimo. Tale non può mai certamente essere l'intenzione de' Principi, che dominano gli Stati adiacenti; e se merita lode il zelo di quegl' Ingegneri, che per gelosia della conservazione di questi Stati si credono in dovere di fare sforzi d'ingegno, cercando de' dubbj anche nelle cose più chiare; all'incontro è parte della loro ingenuità, anzi dell'umanità, e della giustizia il lasciar finalmente il suo luogo al vero, e il rendersi paghi dell'evidenza delle ragioni, come io spero, che sieno per fare gli onoratissimi Signori Ceva, e Moscatelli. Quando altrimenti accadesse, io non farò molesto al pubblico con nuove repliche, perchè poco di più potrei dire per convincere l'intelletto, e nulla mi gioverebbe dire per vincer l'impugno. Vi sono in Italia, e fuor d'Italia eccellenti Professori di quest. materie. Vi sono Accademie, Università, e Collegi, l'autorità de' quali è maggiore di ogni eccezione. Al giudizio di questi io sottopongo di buona voglia le ragioni per me addotte, che si potranno bilanciare con quelle degli Ingegnerosi Autori delle due Scritture finora esaminate, per decidere quale delle due Parti difenda una più giusta Causa.

I L F I N E.

RE.

R E P L I C A
 D E' B O L O G N E S I
 AD ALCUNE CONSIDERAZIONI
 D E' F E R R A R E S I

ALTRE VOLTE DA ESSI DEDOTTE, E RIGETTATE DA' VOTI
 DE' MATTEMATICI, E DE' VISITATORI APOSTOLICI,
 E NUOVAMENTE PRODOTTE.

Molte notizie di fatto, e molte regole dell' arte si richieggono per dare un fondato giudizio intorno alla pendenza, che verte fra le Città di Bologna, e di Ferrara in materia del recapito del Reno; ma pochissimo è quello, che è necessario da osservarsi da chi è fornito di qualche accorgimento, ancorchè non sia versato in sì fatti studi per avvedersi da qual lato stia la ragione in questa sì rilevante Causa.

Basta osservare l' incostanza, e la contradizione delle repliche, e delle eccezioni, che hanno date nello spazio d' un secolo i Signori Ferraresi alla restituzione, più volte risoluta di questo torrente nel Po, e i motivi su' quali le hanno appoggiate.

La fatal disgrazia della Città di Bologna volle, che fosse prestato orecchio alla diversione del Reno nelle Valli, tanto tempo da' Signori Ferraresi bramata, e non mai ottenuta al tempo de' Duchì di Ferrara, e che posposto il vero rimedio, suggerito fin d' allora, non che da altri, dal medesimo loro Ingegnere Aleotti, e raccomandato da esso a' posteri nelle sue Scritture (che era di mandar il Reno nel Po grande, ove già, fuori de' i tempi dell' escrescenze del Po, si portava colla maggior parte delle sue acque) si prestasse fede ad altro Ingegnere, delle cui Proposizioni, distese in una lunga Scrittura, e piena di veleno edotto i Bolognesi, nè pur una si è poi avverata. Non avrebbero però mai ottenuta simile risoluzione, se non colorivano l' istanza con un pretesto, che fu quello di escavare il Po di Ferrara,

are-

arenato, come dicono essi, dalle torbide del Reno, ma, come dicevano gli altri, e confessava il medesimo Autore della diversione, dalle torbide del Po, e di tutti i torrenti, che vi influivano, dopo la diramazione delle acque di quello nel gran tronco di Venezia.

Era dunque allora in apparenza tutta innocente, e plausibile la loro brama. Dio guardi, che si fosse messo in dubbio di ripigliare più il Reno nel Po, seguita che ne fosse l'escavazione. Doveva questo torrente ritornare al suo primo termine, e lambire, insieme colle acque del Po, le mura di Ferrara. In tanto poi, che egli si tratteneva nella Valle Sanmartina (dalla quale sapevano essi di certo, che non farebbe uscito) doveva questa provvedersi d'argini al d'intorno, acciocchè egli non si avanzasse sulle campagne fruttifere del Bolognese. Dovevano mantenersi sempre aperte le tante bocche, per le quali le Valli avevano esito parte nel Po di Ferrara, parte in quello di Primaro. Doveva il Reno, errando tra quelle acque, chiarificarsi, e scolar poscia limpido per le bocche suddette.

Divertito con queste condizioni il Reno, convenne stimolare più, e più volte i Signori Ferraresi a metter mano alla tanto decantata escavazione del Po di Ferrara, mediante molte visite di Commissari Apostolici, alle quali dava pur troppo occasione la palpabile evidenza del grand'abbaglio, che si era preso, ponendo il Reno nelle Valli, da che questo, rotti gli argini della Sanmartina, si era inoltrato ad interrare gli scoli de' Bolognesi, a tagliar fuori la navigazione, a sommergere molte buone campagne, e finalmente a ricader torbido nel Po di Primaro. Ma veramente, come potevano essi mandar ad effetto un'impresa sì vasta, qual è quella della suddetta escavazione, per cui appena basterebbero le forze d'un Regio Erario? Il calcolo, che ne fu fatto nella Visita del Cardinal Gaetano, mostra, che per effettuarla, anche in profondità molto minore del bisogno, vi si richiedeva una spesa maggiore di sette milioni di scudi.

Allora fu, che da' Commissarij Apostolici si cominciò a conoscere l'insufficienza di quanto era stato supposto per ottenere il Breve della diversione, ed a pensar seriamente all'introduzione del Reno nel Po grande. Notifi ora improvvisa variazione delle massime Ferraresi. Quella Città, che non ricusava il Reno nel Po sotto le proprie mura, lo ricusa nel Po, lontano tre miglia da queste mura. Si comincia a reclamare contra un tal progetto, come se nuova, ed inaudita cosa fosse il mandar le acque del Reno a mischiarsi con quelle del Po, e come se il Breve della diversione non ordinasse, che fossero riunite. Il Cardinal Capponi, ben conoscendo la stravaganza di una tal massima, s'accinge, con facoltà ottenuta da Gregorio XV., a mandare in Po
non

non meno il Panaro, che il Reno. Comincia dal primo, il quale tranquillamente vi è ricevuto. Nè egli arena il Po, nè lo fa straripare. Ma contra il Reno si fanno nuovi ricorsi, e si chiede nuovo esame. Monsignor Corfini va sul luogo con l' Abate Castelli, primo rifratore della dottrina delle acque correnti, e dopo aver riferito, come gli altri, essere il Po il vero centro del Reno, esce il Breve di Urbano VIII., che ne ordina l' introduzione. E i Signori Ferraresi, che fanno? propongono di nuovo, che si escavi il Po di Ferrara, impugnando i calcoli suddetti della spesa, sottoscritti da i loro medesimi Periti, dispostissimi sempre (al sentirli) di ricevere il Reno in quell' alveo più vicino, ogni volta che si parlava d' inviarlo nel più lontano. Si fece qualche sforzo per la suddetta escavazione, che ebbe il solito vano effetto, che avevano avuto gli antichi tentativi.

Stabilitosi intanto il corso del Reno nelle Valli, si venivano bonificando le paludi del Ferrarese, e perdendo le colture del Bolognese. Acciocchè i loro acquisti più presto si riducessero a perfezione, si fece un buon argine, mediante il quale potesse il Reno andar vagando per tutto, fuorchè nella Valle Sanmartina, ove gli era stato assegnato fra tanto il ricovero. Si aiutò ancora la natura delle torbide, che chiudeva le bocche delle Valli nel Po di Primaro, con attraversarle, ed ingombrarle di mulini, e di chiuse, cento volte proibite, e cento rinnovate; e ove il Reno si ostinò pure di volerli spingere fin colà, fu obbligato a gettarsi sempre verso il Bolognese a forza di tagli, e di cavamenti, gridando, e strepitando, se da questa parte si fosse alzato un arginello di un palmo, col pretesto, che il Reno si dovesse lasciar vagar per le Valli: mentre i Signori Ferraresi vogliono che si chiamino Valli tutti quei terreni, che di mano in mano si vanno trovando affogati dalle acque del Reno.

La Città di Bologna oppressa da una sì lunga, e dura calamità, ottenne finalmente dal paterno amore del Sommo Pontefice Innocenzio XII. la Visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, e successivamente il loro Voto, uniforme a quello di tutti gli altri Visitatori, e tanto più maturo di questi, quanto regolato con maggiori lumi di prudenza, e di osservazione in una materia per tanto tempo digerita. Non solo stabilirono essi, che il Reno dovesse mandarsi nel Po. Dissero potervi andare senza il menomo pregiudizio, anzi con positivo vantaggio del Ferrarese, e dissero di più, non esservi altro rimedio che questo, per liberare un' afflitta Provincia da tanti mali, e per salvarne tre da quei maggiori, che loro soprastavano. Non esaminarono sicuramente una per una tutte quelle linee di diversione, che può cadere in mente a chi che sia di ideare. Se questo si pretendesse, non

arriverebbe mai quel giorno, in cui si potesse dire esaurita questa ricerca. Infinite linee richiederebbero infinito tempo per esser tutte considerate. Annoverarono le principali, riducendo, come a certi capi, tutte le differenze più importanti, che corrono fra tutti i partiti, che si possono proporre, e le escludero con ragioni evidenti, che si applicano o tutte, o in parte ad ogni particolar linea.

Questo sensatissimo Voto fu dissepolto dalla magnanima, e paterna Provvidenza di Nostro Signore Clemente XI. felicemente Regnante, sotto il cui gloriosissimo Pontificato le rovine del Bolognese, per la ritardata giustizia, sono giunte a quel più lagrimevol segno, a cui se volgesse uno sguardo l'istesso Santissimo Pontefice Clemente VIII., non potrebbe non chiamarsi ingannato o nel consiglio, o nell'esecuzione della retissima sua mente, nè vorrebbe mai conoscere per opera sua il funesto effetto di una diversione, che da lui era stata ordinata, anche a beneficio del territorio di Bologna.

Alla comparsa di questo Voto, che potevano più dire i Signori Ferraresi per sfuggirne l'esecuzione? Non si arrischiaron di rimettere in campo la novella dell'escavazione del Po di Ferrara, perchè troppo gli stringeva l'essere stata questa canonizzata in quel Voto per impossibile, anzi ritorca contro di essi, come certissimo indizio, che ben conoscono potere le acque del Reno esser portate felicemente al mare da quelle del Po.

S'appigliarono dunque ad un nuovo ripiego, e fu di mostrare una piena rassegnazione alle determinazioni delle EE. Loro, ma insieme di suggerire, che queste non potevano più mandarsi ad effetto, per le mutazioni accadute dopo i tempi della loro Visita. Ad una esposizione di tal sorta, non si poteva negare di prestare orecchio. L'Eminentissimo Paracciani, a cui in occasione, che egli si trovava sul luogo, fecero tali rimostranze, credendole sincere, e veduti dall'altra parte gli atti della Visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini, osservata la diligenza, e la circospezione, con cui furono esaminati in essa tutti i partiti possibili, data un'occhiata ai gravi danni, che frattanto erano seguiti sul Bolognese dopo quel tempo, e conosciuta la necessità del rimedio, riferì a nostro Signore con quella maturità di giudizio, che è sua propria, doverli restringere tutta la disputa al chiarire, se vi fossero, o non vi fossero tali mutazioni, che impedissero l'esecuzione del Voto suddetto. In questo medesimo sentimento venne la Sacra Congregazione dell'acque nel suo Decreto del 28. Maggio 1716. Molte erano le mutazioni, che i Sigg. Ferraresi avevano addotte. Monsignore Illustriss. Riviera Segretario della suddetta Sacra Congregazione fu inviato con Breve della Santità Sua per
ri-

riconoscerne la sussistenza, come egli fece con una diligentissima Visita, nella quale non lasciò desiderare alle Parti alcuna di quelle osservazioni, che gli furono suggerite per necessarie, ed opportune, e quasi che non confidasse del proprio, benchè singolar talento, accompagnato da una speciale prudenza, e penetrazione, condusse seco, e consultò sulla faccia del luogo due de' più profondi, ed illuminati ingegni, che abbia l'Italia nelle scienze Matematiche. Se sussistono, o nò le allegare mutazioni, e se dalla Visita risulti tal cosa, che debba ritardarne l'esecuzione del Voto, apparirà dalle Scritture, che in parte esibirono, in parte stanno per esibire le due Città interessate.

I Signori Ferraresi, che si veggono sul punto di restar convinti dell'insussistenza delle accennate variazioni, prevengono il Pubblico con un nuovo ripiego, ed è, di farsi franchi, che queste veramente sussistano, ma tutti insieme, come per modo di appendice, di dar qualche tocco contra la risoluzione de i due Eminentissimi suddetti, anche stando le cose ne' termini, ne' quali stavano allora. Pubblicano Scritture su questo particolare, come preliminari di quelle opposizioni, che già hanno risoluto di metter fuori, quando venga dichiarata vana l'eccezione delle mutazioni. Tanto basta ad essi per avere il loro intento, che è sempre stato di tirare avanti, e ci pensi frattanto chi si affoga. Se mai si dessè orecchio a questo sutterfugio, e dopo qualche tempo restassero per la terza, o per la quarta volta convinti, che il Reno dovesse andare nel Po, chi può dubitare, che non tornassero da capo a ridire, che le cose si sono frattanto mutate?

I Bolognesi non debbono, nè vogliono, nè potrebbero ancora, senza far torto agli Eminentissimi Autori del Voto, e al giudizio della Sacra Congregazione, prendere a confutare ciò che essi allegano, o ciò, che potessero mai allegare, fuorchè le mutazioni suddette. Provino pure, se possono, ciò che hanno preteso di far credere essere accaduto nel Po, nel Panaro, e nel Reno dopo l'anno 1693, per cui si renda impossibile, senza loro pregiudizio, l'esecuzione del Voto. Su questo articolo, che è quello di cui unicamente si tratta, sono pronti i Bolognesi a soddisfarli, giustificando ogni loro detto colle misure, e colle osservazioni fatte d'accordo nelle Visite, che è il modo di scrivere in questa materia, per conchiudere qualche cosa. Fuor di questo non si persuadano di tirarli, nè di metter nuovamente in disputa ciò che altre volte si è deciso, essendo i Bolognesi ben certi, che le più palpabili, e le più evidenti ragioni non basterebbero per vincer l'impegno, che hanno preso di escludere a tutto potere il Reno dal Po.

Nulladimeno acciocchè il Mondo non creda avere i Signori Ferraresi in ciò che hanno scritto, prodotta cosa nuova, nè rilevante in-

torno al punto dell' introduzione del Reno nel Po, si aggiungeranno quì alcune succinte considerazioni su questa materia.

Vorrebbero essi, che si esaminassero da capo i principj, e le massime finora più comunemente accettate della Dottrina del movimento delle acque. Commiserano l' infelicità del secolo, che pretendono essere ancora grandemente all' oscuro in questa materia, quando nelle altre ha fatti tanti progressi, e così domandano tempo di fare una scienza nuova intorno al corso de' fiumi.

Veramente torna conto ad essi il dare eccezione alle regole, da che tutte quelle, che finora sono state scritte, sono troppo contrarie alla loro intenzione. Questo linguaggio stava meglio a i Bolognesi, quando si trattò di far cosa nuova, col rimuovere il Reno dal Po di Ferrara, che ad essi, or che si tratta di ritornare le cose nel primiero stato; nè fa molto buon suono, che le regole debbano essere state buone per deviare un fiume dal suo corso, e gettarlo addosso ai vicini, e che poi non sieno più buone per rimandarlo al primiero suo termine. Basterebbe almeno, che non impugnassero fra queste la più comune, e la più antica di tutte, che è quella di lasciar correre le acque, ove le porta il loro natural declivo.

Al sentirli, l' Autore di queste regole, sulle quali fondano i Bolognesi la loro intenzione, è il Dottor Guglielmini, Mattematico parziale, e che compose tutto apposta quel suo Trattato della Natura de' Fiumi, per far vedere, che il Reno doveva andare nel Po, come è facile il rilevare da molti Scolj, e Corollarj di quell' Opera. L' approvazione, che ha incontrata questo soggetto appresso tutto il Mondo Letterario, e che gli viene sempre confermata da chi v'à scrivendo, e meditando su queste materie, come si scorge dalle ristampe, che si fanno delle sue Opere, e dalle onorate testimonianze, che di lui portano i Raccoglitori de' Giornali di Francia, di Lipsia, di Venezia, i Signori dell' Accademia delle Scienze di Parigi, e molti altri valentuomini, fra' quali il Signor Iacopo Ermano, finora Professor di Padova, nella sua Foronomia, stampata l' anno scorso, non hanno bastato per difenderlo da una taccia sì vergognosa, come è quella, che un Mattematico abbia accomodate le sue dimostrazioni ad un privato suo fine.

Ma aveva egli letto questo Trattato il Cardinal Capponi, quando dell' anno 1622. risolse di confinare tutt' insieme il Reno, il Pananaro, e il medesimo Po nel tronco del Po grande? L' aveva letto Monsignor Corsini, quando col parere dell' Abate Castelli, ne confermò del 1625. la risoluzione? L' aveva letto Urbano VIII, quando spedì del 1628. il Breve per l' adempimento di quest' opera? Lo avevano
letto

letto gli Eminentissimi d'Adda, e Barberini, quando diedero il loro Voto, tre anni prima dell' edizione di quel libro, seguita del 1697? Si parla del Guglielmini Bolognese. Ma perchè non del Castelli Bresciano? Non del Baratterio Lodigiano? Non del Cassini Genovese? Non dell' Aleotti, non del Riccioli amendue Ferraresi? che eccezione daranno almeno a questi due ultimi? Avranno eglino accomodate le loro dottrine all' interesse della Città di Bologna?

Benchè tutti questi Scrittori, che si sono annoverati, non abbiano avuti eguali lumi in questa Dottrina, nè abbiano fondati i loro pareri su i medesimi principj, tuttavia la conclusione è stata la medesima: che il Reno debba inviarsi nel Po grande. Anzi per ciò che riguarda l' accrescimento d' altezza, che questo torrente potesse fare nel Po, tornava conto al Guglielmini il non recedere dalle regole delle velocità lasciate dal Castelli, e seguitate poscia dal Cassini, e dal Riccioli, cioè, che fossero proporzionali alle altezze dell' acque, mentre da tal proporzione, l' alzamento riesce assai minore di quel, che si trovi coll' altra ipotesi, che dal Guglielmini fu abbracciata; e se i Signori Ferraresi pretendono, che egli si appigliasse nelle regole della velocità alla parabola, come curva facile a quadrarsi (sì leggieri fondamenti attribuiscono essi alla dottrina d' un Uomo, che è stato degno della stima di due delle più celebri Università d' Italia, e della soprintendenza in amendue a i più rilevanti affari dell' acque) era ben più facile a quadrarsi il triangolo, che nel sistema del Castelli esprimeva le velocità suddette. L' ingenuità di quel Soggetto, e l' accuratezza, che egli aveva nell' investigare il vero, non permisero, che egli s' appigliasse nè alle regole più facili, nè alle più vantaggiose, ma solamente a quelle, che colla scorta della ragione, e dell' esperienza egli trovava più vere. E forse il far terminare le velocità alla parabola è stata una sua invenzione? non l' avevano detto prima di lui il Torricelli, il Baliani, il Milliet, il Mariotte, che tanto meritamente si loda da' Sig. Ferraresi, e dopo di esso non l' hanno anche preso a dimostrare i Signori Newton nell' Inghilterra, Varignon nella Francia, Ermanno nella Germania, gli ultimi due de' quali l' hanno anche applicato alle acque correnti ne' fiumi? E quando il Dotissimo Sig. Bernardino Zendrini nel suo Discorso delle Corrosioni, registrato all' art. 3. del Tomo 11. del Giornale de' Letterati d' Italia, ha voluto accordare più che fosse possibile le sue *Supposizioni alle leggi della natura* non si è forse anch' egli appigliato, col comun sentimento, alla ragione delle velocità sudduplicata delle altezze, che è quella che ci somministra la parabola? Ha dunque da essere divenuta sospetta questa dottrina, solamente da che uno Scrittore Bolognese se ne è servito ne' suoi Trattati?

Ma, soggiungono essi, tali regole quando anche sieno vere in astratto, si scostano poi in pratica dal preciso, per le tante irregolarità, e per gl' impedimenti, che si trovano negl' alvei de' fiumi. Non è questa la prima volta che essi diano una tale eccezione alle Dottrine Idrometriche. Molte di quelle Scritture, che essi presentarono agli Eminentissimi d' Adda, e Barberini ne i Contradittorj, che avanti di essi si fecero l' anno 1693, sono piene di simili proposizioni. Non proponevano veramente allora di stabilire coll' osservazione altre più vere, e più precise regole, nè di cercare le curve algebriche, o trascendenti, che esprimono in pratica le velocità de' fiumi. Sapevano che con simile artificio o poco tempo avrebbero guadagnato, o fatto almeno poco frutto, mentre le EE. Loro, nella Visita che attualmente facevasi, avrebbero concesso ad essi di soddisfarsi con ulteriori diligenze, ma queste sarebbero poi state frustranee per l' impossibilità, che si farebbe trovata di ricavare fra tante, e sì varie circostanze alcun chiaro lume di verità. Il sopra lodato Signor Zandrini ben conosce, e confessa nell' accennato luogo *esser tante le circostanze da considerarsi in questo affare, che sarebbe d' uopo a mille a mille istituire le esperienze per stabilire leggi più certe, e perfezionare in tal modo la scienza Idrometrica*. Ebbe dunque campo la prudenza, e la perspicacia degli Eminentissimi Votanti di ponderare fin d' allora queste difficoltà, e di valutarle quanto meritavano; il che fatto, risolse nulladimeno per l' introduzione del Reno nel Po. Leggasi di grazia il §. *L' autorità*, del loro pesatissimo Voto al Cap. *della linea del Po grande*, e vedrassi, se il loro parere sia fondato su i numeri calcoli dedotti dalle regole astratte delle velocità, o se abbiano confermata tal risoluzione con altre mature considerazioni, e palpabili esperienze.

Se i Bolognesi hanno prodotte calcolazioni dell' accrescimento del Po dal Reno, ciò non è stato, che per contrapporli, o a nude, o a ideali asserzioni, che altri produceva di straordinari alzamenti, o ad altri calcoli fondati sopra erronee misure. Per altro che bisogno hanno essi di calcoli per fare una tal prova? Il calcolo è già stato fatto dal Panaro, e dalle altre acque del Po ridotte nel tronco di Venezia. Quanto ne hanno queste fatto elevare le piene? Quanto le fa ora elevare un' escrescenza di Panaro, che venga sopra il Po alquanto alto? Questa maniera di calcoli non ha bisogno nè della parabola del Guglielmini, nè delle altre curve algebriche, o trascendenti, che i Signori Ferraresi mettono in campo. Non vi entra il supposto, nè che le sezioni sieno regolari, nè che le acque sieno chiare, nè che le velocità abbiano più una, che un' altra di-

pen-

pendenza dalle altezze. Basta osservare co' proprj occhi i segni delle escrescenze, alle quali si alzava, e si alza ora il Po nelle maggiori intumescenze.

Ma questi segni, dicono essi, si fanno per relazione di vilissimi, ed ignorantissimi uomini (sono loro parole) i quali quante volte verranno esaminati, altrettante faranno di diverso sentimento. Che possono far, qu' i Bolognesi, se questi vilissimi, ed ignorantissimi uomini interrogati nelle Visite sono tutti abitanti dietro il Po nel territorio di Ferrara, e indotti spesse volte da' medesimi Signori Ferraresi ad esaminarsi in loro favore? E poi senza la loro testimonianza, le altezze degli argini del Po misurate ne i luoghi, ove essi sono più bassi, non servono esse di testimonio irrefragabile per dimostrare, se non quel segno, a cui giungono le piene, quello almeno a cui non giungono? E il paragone delle altezze di questi, avanti, e dopo l' immissione del Panaro, e la chiusura del Po di Ferrara non fa dunque conoscere ad evidenza, che si fa da' Signori Ferraresi non alzarli ora le piene più di quello, che si alzassero prima dell' unione delle acque suddette? I calcoli de' Bolognesi mostrano qualche alzamento del Panaro nel Po. L' esperienza non ne mostra alzamento alcuno, ma piuttosto abbassamento maggiore. Qual più certa prova che le regole de' Bolognesi non sono maliziose, e che i calcoli suddetti non sono fallaci in svantaggio de' Signori Ferraresi?

In fatti, se alcuno ha mai conosciuta la differenza fra le regole astratte del corso de' fiumi, e quelle che si debbono attendere in pratica nelle operazioni, che intorno ad essi vanno accadendo, egli è stato il Guglielmini, il quale nella suddetta Opera affatto nuova, ed originale, ha intrapreso ciò che altri prima di esso non aveva usato, di ridurre a certe leggi anche le irregolarità degli alvei, e di misurare gli errori, che fanno riuscir diverse le teoriche contemplazioni dall' esperienza. Niuno pretende che egli abbia condotta questa Opera a quell' ultimo segno di perfezione, a cui forse si potrà una volta condurre con ulteriori ricerche. Egli si è contenuto in termini assai generali. Basta però che si possa ora colle dottrine da lui prodotte chiarire, ch'è l' introduzione del Reno nel Po è rimedio anche più innocente di quel che era paruto agli altri colle sole regole della teorica. Non è già che non si stimasse utile il sapere in questo affare la precisa elevazione. E' che si stima troppo difficile, o forse impossibile l' arrivarvi, a forza nè d' osservazioni, nè di principj. Leggasi ciò che scrive il Guglielmini da carte 270. a carte 273. sopra le intumescenze de' fiumi per l' aggiunta di nuove acque, e vedrassi se egli ponderando appunto le resistenze, che s' incontrano ne-

gli alvei de' fiumi, e le loro irregolarità, conchiuda legittimamente dovere in pratica le elevazioni riuscir minori delle calcolate, e dica si poi se da tutte quelle generali, e coniettrali Dottrine che portano i Signori Ferraresi si possa ricavare altrettanto di lume quanto se ne ricava da queste sole poche carte di quell' Autore. La maggior larghezza di ciascuna sezione nella parte superiore, che nella inferiore, la facilità delle sponde, e de' fondi ad esser corrosi, la somma degli impedimenti, maggiore a proporzione ne' fiumi minori, che ne' maggiori, il non accrescersi le resistenze a misura, che si accresce acqua nel fiume, sono tutte particolarità di pratica che falsificano le regole astratte, ma le falsificano in isvantaggio dell' intenzione de' Signori Ferraresi.

Non occorre dunque darli a credere ciò che si vorrebbe far credere da i Signori Ferraresi, che per derivare un fiume in un altro, sia necessario andarne ricercando a palmo a palmo ogni sezione, misurare le velocità di ciascuna perpendicolare nelle diverse distanze tanto dal fondo, quanto dalle sponde, calcolar poi da tali sperienze i centri delle velocità, e indagare le curve alle quali vanno queste a terminare, ingolfandosi in un abisso di difficoltà forse insuperabili. Basta sapere, come si fa in generale, se queste irregolarità sieno in favore, o in disfavore di quel partito, che si tratta di mettere in pratica, e allora appunto si dee credere sicuro un partito, quando essendo egli buono ne' termini astratti, si trova, che egli debba poi essere vantaggiato nell' esito delle materiali circostanze.

Gran lumi ha ricevuti la scienza meccanica in questo secolo dalle speculazioni, che si sono fatte intorno a i principj, da' quali dipendono le resistenze delle macchine. Ma se quando si tratta d' alzare un gran peso, si volesse aspettare d' aver ridotto a calcolo le resistenze, che procederanno dalla pieghevolezza delle leve, dalla rigidezza de i canapi, dal contratto degli assi, io mi credo che la Colonna d' Antonino, e la Guglia del Laterano giacessero ancora per terra. Si fa il calcolo prima prescindendo dalle resistenze, vi si dà poi un disavanzo ben vantaggioso a conto di queste, nel che molto possono servire le regole, ma l' esperienza dà de i lumi anche più chiari di quelli, che dar possano tutte le regole. Che se poi queste mostrassero, che per la materialità degli ordigni dovesse riuscire l' impresa anche più agevole di quello, che portino i calcoli fatti; e se Architetti, che debbono adoprarli nel muovere simili macchine, avessero d' avanti gli occhi esempi così individuali, e precisi nella materia meccanica, come è quello dell' introduzione di Panaro nella materia, di cui si tratta, si chiamerebbero beati, e si accingerebbero ben con altro coraggio all' impresa.

Ma

Ma all'esperienza del Panaro rispondono, non esser maraviglia se le piene del Po dopo l'introduzione di quel torrente non sono cresciute, mentre il Po si è allargato, e pretendono inavvedutezza Bolognese l'aver confessato nelle Scritture un tale allargamento. Ma questo che altro vuol dire se non essersi avverato in questo fiume ciò che il Guglielmini insegna dover succedere in tutti quelli, che hanno l'alveo capace di corrosione, ove vi si tramandino nuove acque? Che importa poi che la sezione si sia fatta maggiore per allargamento, o per profundamento, purchè si vegga, e si tocchi con mano che le piene non sono più giunte fino agli antichi segni? O piuttosto chi può concepire, che l'acqua aggiunta nel Po abbia avuta forza d'allargarlo, rodendo le sponde, e non l'abbia avuta di folcare anche il fondo coll'escavazione? Egli si è allargato, e si è anco profundato. Gli scandagli per tutto il Po, fatti a tempo di Monsignor Corfini, paragonati con quelli della Visita del 1693. ne fanno vedere il divario, per non parlare di ciò che possa essere accaduto dopo quell'anno fino al tempo della Visita di Monsig. Illustriss. Riviera, che appartiene all'articolo delle variazioni. Ella è poi una troppo rigorosa economia di terreno il mettere in conto di danno, e di perdita questo allargamento per poche pertiche di spazio, che è convenuto donare in qualche luogo al fiume, ritirandone gli argini più addentro nella campagna adiacente, servitù che di sua natura conviene a tutti i terreni posti a fianco de' fiumi arginati, e che si ricompensa dagli acquisti, che si fanno nelle golene.

Accennano ancora, che l'esempio del Panaro non possa applicarsi al Reno per un'altra ragione, cioè per essere il Reno di maggior portata di quell'altro torrente, e certamente molto maggiore di quello, che i Bolognesi lo abbiano voluto far credere, col darne in disegno la sezione, misurata alla Botta degli Annegati, mentre i Signori Ferraresi immediatamente di sotto a quel luogo lo trovarono largo piedi 622, cioè poco meno del Po grande; con un'altezza di piedi 9. once 3. dal fondo alla sommità degli argini.

Ma da quando in quà le portate de' fiumi si vanno a misurare nelle sezioni più larghe? tutta l'acqua, che passa per la sezione da essi osservata, non è dunque la medesima che si scarica per l'altra superiore della Botta degli Annegati in larghezza di soli piedi 190, e in altezza de' suddetti piedi 9. in circa sopra il fondo ragguagliati? Io son certo, che se i Bolognesi proponessero di ristringere la sezione di Reno, da essi osservata con accostarne insieme gli argini, e pretendessero con ciò di ridurre a minor misura l'acqua del Reno; perchè più facilmente fosse ricevuta da essi nel Po, i Signori Ferraresi si ri-

pu-

puterebbero beffati di una simil proposta. All' incontro chi dilatasse anche del doppio quella sezione, non credo già, che si possa mettere in dubbio, che il Reno, ciò non ostante, non seguitasse a correre in tutte le altre sezioni, in parità di circostanze, colla medesima altezza, larghezza, e velocità, salvo, che un poco più di tempo richiederebbe, quando sopravvengon le piene, per riempire quel più largo seno, che ivi si fosse formato. Ben fanno essi esservi ne' fiumi larghezze non vive, da che riferiscono d' aver osservata nel Po in alcuni luoghi presso le sponde l' acqua senza alcuna sensibile velocità, e che perciò non dee mettersi in conto d' acqua corrente, come quella, che o è del tutto priva di moto, oppure affetta d' un moto che non cospira col moto universale del fiume, siccome pure si trovano de' fondi morti, e come stagnanti almeno in acqua bassa, che restano inferiori al maggior fondo vivo, e corrente, sopra i quali non è poi maraviglia se hanno trovato aver l' acqua minore velocità, che nel filone, quantunque sotto di questo vi fosse minore profondità. Perciò viene insegnato, non dirò dalle regole del Guglielmini, ma dalla pratica comune, di considerare i fiumi nelle loro più anguste sezioni per avere le larghezze, e le altezze ragguagliate, più vive, che sia possibile, e così fecero i Bolognesi, quando pubblicarono la sezione meno ampia del Reno precisamente alla Botta degli Annegati, per paragonarla con quella del Po, presa anch' essa nel sito più angusto, cioè al Ponte di Lagoscuro, e non in quella vasta dilatazione, che egli ha alla Stellata, e in altri molti luoghi del suo corso. Se dunque si paragonerà debitamente l' acqua del Reno con quella del Panaro, e con quella di più che già scorreva in tempo d' escrescenza nel Po di Ferrara, e che insieme col Panaro fu ridotta a correre nel Po grande, vedrassi quanto maggiore elevazione doveva aspettarsi dal ridurre tante acque in questo fiume, di quella che per la sola introduzione del Reno si potesse temere.

Non è questo il luogo di porre sotto l' esame alcune altre dottrine, che sparsamente producono essi intorno alle acque correnti, da surrogar forse a quelle, che il Guglielmini ha insegnate. Che i fiumi torbidi sieno soggetti a variar la cadente, rendendola col tempo meno inclinata all' orizzonte, è asserzione, che può per accidente, e per qualche tempo verificarsi, ma che di sua natura conviene piuttosto a i chiari, che a i torbidi, almeno, ove sia fisso, ed invariato lo sbocco, non potendo la torbidezza, come tale, produrre diminuzione, ma piuttosto accrescimento di pendenza. Che le acque non possano scorrere sopra fondi perfettamente orizzontali, ha in contrario l' esperienza di tanti scoli, a i quali non si dà verun declivo, anzi che han-

no talvolta per gl' interramenti il pendio a reverscio del loro corso, e che ciò non ostante non lasciano di correre, anco quando il recipiente sia gonfio, ove dalle campagne si tramandino in essi le acque. Nè pare, che abbia bisogno di altra prova, che di questa, la Proposizione prima del Cap. 5. del Guglielmini nel suo Trattato della Natura de' Fiumi, nella quale mostra potersi muover le acque sopra tali fondi, comunicanti con l'acqua del mare, o d'un lago, purchè vi si somministrino sempre superiormente dell'acqua, e purchè vi sia minor resistenza verso la foce, che verso l'origine, la quale vi è sempre, ove il canale dalla parte dell'origine sia intestato. L'idea poi, che si dà del moto delle acque correnti, paragonandole a gravi solidi, che dopo un piano inclinato, scorrono sopra un'altro orizzontale non è gran fatto diversa da quella del Guglielmini, nè lontana dal vero, se non quanto ne' solidi, al perderli di mano in mano la velocità per le resistenze, che s'incontrano, non vi ha una cosa congiunta, che possa ristorarne la perdita, laddove l'acqua scorrendo sopra un fondo orizzontale, coll' elevarsi a misura delle resistenze, che trova, restituisce a se medesima quella velocità, che conviene in ciascuna sezione, perchè lo scarico sia eguale all' influsso.

Dio guardi però, che alle regole del Guglielmini si pretendesse di sostituire certi altri Teoremi generali, o per parlare alla moda, formole, nelle quali si dice essere epilogato tutto ciò, che vi ha di certo nella dottrina delle acque correnti, e che dee verificarsi in ogni ipotesi delle velocità. I Bolognesi non pretendono di far pompa delle matematiche, nè di guadagnare alla materia, che trattano il credito, nè di acquistare a se stessi lode, e decoro nel rango de' Letterati. Ma non sono poi così stupidi da voler credere sulla parola de' Signori Ferraresi, Che l' altezza, a cui giunge un fiume, dopo ricevute nuove acque da uno influente, sta in proporzione composta della diretta della larghezza, altezza, e velocità dell' influente, e reciproca della larghezza, e velocità dopo l' immissione del recipiente: Formola, dalla quale seguirebbe, che scaricandosi un medesimo fiume sopra due recipienti di egual larghezza, ma di portata d'acque diseguale, le altezze dopo l' unione, e le sezioni, che sarebbero proporzionali ad esse altezze, starebbero reciprocamente come le velocità, e perciò le acque, che porterebbero i recipienti dopo l' unione, diverrebbero per forza eguali; Come pure, Che la quantità dell' acqua, che scarica in un dato tempo un fiume fatto gonfio per la sopravvenienza di un altro in paragone di quella, che scaricava innanzi, che niuna immisione vi fosse fatta, sta in ragione composta della diretta della quantità, che usciva avanti l' accrescimento, dell' altezza della sezione, e della velocità dopo aver

ri.

ricevuta l'acqua, ed inversa della velocità prima della piena, e della somma delle altezze della sezione non accresciuta, e dell'aumento dopo l'insufflo sopraccegnato: Proposizione equivoca, e che non può sussistere in alcuno de' sensi, che le si possono attribuire. Veggasene la dimostrazione a piè di questi fogli.

Ma passando dalla considerazione degl' incrementi del Po, a quella degli altri effetti, che si mostra di temere dal Reno, convien credere che si persuadono i Signori Ferraresi, o che intendano di persuadere al pubblico, che questo torrente sia d' una natura diversa da tutti gli altri torrenti del mondo, tante sono le maligne conseguenze, che essi mostrano di temerne. Falliranno, a sentirli, nel Reno le massime più comunemente accettate dagli Scrittori di tal materia, cioè, che fiume non areni fiume, e che all'unirsi di più acque in un alveo, si abbassi il fondo di questo. Se poi si domanda, con qual ragione pretendano essi, che il Reno debba falsificare questi comuni assiomi, altro dir non fanno, che quel medesimo, che tante volte hanno detto, cioè: aver mostrato l'esperienza, che il Reno interrafse il Po di Ferrara, dove essendo stato introdotto per la prima volta l'anno 1522. per concessione & *ex sola animi liberalitate* di Alfonso Duca di Ferrara, ben presto quel gran braccio del Po, che prima era navigabile da ogni sorta di grossi legni, si ridusse a non aver più acqua fuor che nel tempo delle escrescenze.

Che possono quì rispondere i Bolognesi, se non ripetere quel medesimo, che sempre hanno risposto, quando questo argomento è stato tante, e tante volte dedotto d'avanti gli Apostolici Visitatori? Nelle Scritture prodotte hanno essi più, e più volte allegate diverse testimonianze di Autori antichi, che scrivevano le cose de' loro tempi, dalle quali si fa chiaro, che il Reno entrava nel Po assai prima dell'anno 1522. e il giudizio degli Eminentissimi Autori del Voto, anche su questo particolare, sta in loro favore.

Gli Autori, dicono essi, che da i Bolognesi vengono allegati per mostrare l'antico corso del Reno nel Po, cioè il Claverio, il Merula, il Cellario, ed altri tali (a i quali possono ora aggiungere il Signor de l'Isle, Geografo dell'Accademia delle Scienze di Parigi nella sua Carta dell'Italia antica pubblicata l'anno 1715.) sono Oltramontani. Bastava dire sono moderni, giacchè tanto ne può sapere dell'antico stato delle cose d'Italia un moderno Italiano, quanto un moderno Oltramontano. Ma Accursio, ma Bartolo, ma Angelo, ma il Biondo, ma Plinio, sono essi o Oltramontani, o moderni? S'aggiunga a questi Domenico Mario Negri Veneziano, che fioriva, secondo il Vossio, l'anno 1490. e nella cui Geografia si leggono queste parole: *Rhenus*

sub

sub Finale Castellum quorundam Torrentium concurrentibus aquis admiscetur, ex quibus fossa illa redundatur Padusae ultima, Fisiorena nomine, quae apud Bondenum in Scultennam se exonerat. La Scultenna si fa esser la medesima, che il Panaro, il quale, secondo questo medesimo Autore sboccava nel Po. Che se gli Eruditi Oltramontani hanno poi sulle memorie raccolte dagli Scrittori fatte le loro Tavole dell' antica Italia, perchè non si può aggiungere l'approvazione, e il consenso di questi in conferma dell' autorità di quei primi? Al contrario il Prisciano, e il ricopiatore di esso Fra Leandro Alberti, scrivevano forse le cose de' loro tempi, o prendevano piuttosto a indovinar le passate, quando asserivano essere stato antico termine del Reno le Paludi? Trovino pure un Istoricò avanti il Prisciano Ferrarese, che abbia affermata tal cosa. Nè occorre già avere il Prisciano per Profeta delle presenti Controversie delle acque per sospettare il suo detto di troppo favore verso la sua Patria, e i suoi Principi. Le controversie delle acque vi erano anche allora. Più volte era stato da i Duchi di Ferrara tagliato il Reno nelle paludi adiacenti per bonificarle, e più volte ricevuto di nuovo nel Po. Quando altro non vi fosse, troppo autentica prova ne fa l' Istrumento di convenzione co' Bolognesi stipulato l' anno 1469, che da' Sigg. Ferraresi si dissimula, come se mai non fosse stato. Troppo manifesto indizio è quello de i vestigi dell' alveo di Reno riconosciuti nelle Visite de i Commissarj Apostolici, tanto nella parte superiore verso Cento, quanto nell' inferiore verso il Bondeno alle Dozze. Troppo infallibile documento ne è finalmente l' istesso allegato Contratto dell' anno 1522. col Duca Alfonso.

Nella copia che si ha davanti gli occhi di questo Istrumento, mentre si scrivono i presenti fogli, non fanno leggere i Bolognesi quelle parole *ex sola animi sui liberalitate*. Bensì vi leggono chiamarsi quella, composizione, transazione, e concordia originata da scambievoli petizioni delle Parti per lo comun bene della pace, e per togliere ogni lite, ed altercazione. Vi leggono, che il Reno *debba andare per l' alveo vecchio, dove era solito andare avanti l' alveo nuovo, o rotta, che fece l' anno passato, ed entrare nel fiume del Po, nel luogo, dove è la rotta di Madonna Silvia, e che avanti, che si ferri la bocca dell' alveo nuovo, prima si debba nettare, e sgomberare la via dell' alveo vecchio arenato, ed a quel tempo aprirsi il corso suo il Po*. Vi leggono, che il Signor Duca sia obbligato di far ferrare la rotta di Reno, solito ad entrare in Po, *sopra all' assegnata rotta, sive bocca di Madonna Silvia*, nè credono, che occorra legger di più, per restar convinti, che quella non fu nè grazia de' Signori Ferraresi, nè nuova immisione del Reno nel Po, ma riposizione di quello nel primiero suo stato.

Tol-

Tolto di mezzo questo supposto vacilla la conseguenza tanto da i Signori Ferraresi decantata, nè mai però amMESSA, anzi sempre impugnata da i Visitatori Apostolici, che il Reno arenasse il Po di Ferrara. Egli entrava nel Po, per non parlare de' più antichi tempi, del 1250. al tempo d' Accursio, vi entrava del 1350. al tempo di Bartolo, vi entrava del 1400. al tempo di Angelo, del 1460. al tempo del Duca Borso, e pure il Po di Ferrara, per detto de' Signori Oppositori, era anche navigabile l'anno 1509. Dunque non si può imputare al Reno, che lo interrasse, dopo che egli vi fu poi riposto del 1522. per l' ultima volta.

La vera cagione dell' interramento del Po di Ferrara fu certamente il corso dell' acque torbide, ma ha bisogno d' una gran prova, che questo fosse speciale effetto delle torbide del Reno, quando vi correvano quelle di tanti altri fiumi, e quando i Signori Ferraresi confessano avere essi vedute nel Po, or che egli è separato dal Reno, sì grossa sabbia alla rotta di Corbola. Poterono queste torbide appoco appoco elevare il fondo del Po di Ferrara, da che questo ramo fu diminuito dell' acque, diramatesi per la rotta di Ficheruolo nel tronco di Venezia. Il lavoro, che sott' acqua facea la natura, potè non essere osservato, finchè non arrivò a segno d' impedire, almeno in acqua bassa, il passaggio a i navigli, e allora solamente manifestatosi il danno, ne fu attribuita la colpa all' ultimo torrente, che vi era stato rimesso.

Ma soggiungono qu' essi: perchè il Reno, allorchè vi fu dunque rimesso non lo escavò, come pretendesi, sia ora per fare del Po di Venezia? L' interrogazione sarebbe forte, se essi avessero prima mostrato, che il Po di Ferrara senza il Reno, o si andasse tuttavia approfondando, o fosse almeno stabilito di fondo, o che finalmente per fermarsi a quello stato di pendenza a cui era, fosse di troppo unirvi il Reno; altrimenti, se un Bolognese risponderà; che il Po di Ferrara senza Reno si farebbe alzato v. gr. dieci piedi, e che col Reno non si è alzato pel medesimo tempo, che ora, avrà mostrato, che il Reno escavò il Po di Ferrara, e che ciò non ostante egli ne rimase interrato. Onde il gran dilemma sarà sciolto.

Che poi il Po grande fosse navigabile, anco avanti il tempo di Ambrogio Camaldolese, è una notizia concludentemente provata da' Signori Ferraresi, nella quale certamente non si può sospettare malizia, mentre pare assai chiaro, che quanto più addietro si trova essere stato ricco di acque il Po di Venezia, tanto più conviene, che ne mancasse in quello di Ferrara: proposizione, che non può mai giovare all' intento di chi pretende essere questo stato arenato dopo l' an. 1522.

Che

Che se pure ne' primi, e più oscuri tempi si volesse pretendere, che il Reno avesse avute per termine le paludi, importa più, che essi non mostrano di credere, il sapere, se queste paludi fossero comunicanti col Po, o separate da quello. Imperocchè, se non si prova da i Signori Ferraresi, che le paludi suddette fossero dal Po disgiunte, resta chiaro, che non possono essi, dopo d'averle disgiunte col mezzo degli argini, pretendere, che il Reno abbia per ultimo termine queste paludi, anzi si spanda sopra campagne molto più alte di esse paludi, come son quelle, che vengono da questo inondate sul territorio di Bologna in tanta altezza.

Ma tornando al temuto interrimento del Po, non hanno mai essi addotta, nè mai addurranno una vera disparità fra le torbide del Reno, e quelle degli altri torrenti, che si scaricauo in quel recipiente reale, per cui debban le arene di questi felicemente portarsi al mare, e quelle del Reno deporrsi sopra del fondo. Le osservazioni de' Visitatori Apostolici o non portano differenza alcuna fra la torbidezza del Reno, e quella del Panaro, o pochissimo divario certamente ne mostrano.

Nè occorre già credere, che siccome i Bolognesi hanno ridotta a cultura qualche parte delle loro montagne, dalle quali scende il Reno, massimamente da che a ciò gli ha obbligati la desolazione della miglior parte delle pianure, così non sieno anche coltivati i monti, fra' quali serpeggia il Panaro, e non vi tramandino anch' essi terra, ed arena.

I Bolognesi non intendono troppo bene una regola, che danno i Signori Ferraresi, da metter forse anch' essa in luogo di quelle del Guglielmini, cioè, che *la sottigliezza delle arene di due influenti, dopo un dato cammino (quando si suppongono di egual peso allor che si staccano dalla terra, o da' monti) sieno in diretta ragione del viaggio fatto, o pure le loro grossezze in ragione reciproca della medesima distanza.* Pare ad essi, che quella particella dopo un dato cammino, non vada bene con quell' altra in ragione del viaggio fatto, siccome non anderebbe bene, che in una data base due triangoli egualmente alti fossero tra loro in ragione delle basi; se pure non intendessero, che tali sottigliezze fossero in ragione delle lunghezze scorse da un certo termine in giù, aggiunte alla costante distanza di quel termine dall' origine del fiume, il che non si può ben vedere, se accordi nella pratica colla grossezza v. gr. di que' ciottoli, che si trovano nel Reno al Trebbio, o al Ponte della via Emilia, e di quella rena, che poi s' incontra sopra allo sbocco della Sarmoggia. Pare ancora, che, oltre il viaggio fatto, debbano in questa determinazione entrare degli altri principi, e specialmente le velocità. Ma comunque debba intendersi questa re-

gola, se ella fosse mai vera, mirabilmente proverebbe che la sabbia portata dal Reno, non è guari più grossa di quella del Panaro, giacchè pochissima differenza corre tra la lunghezza di questi due fiumi dalla loro origine, fino alle vicinanze del Po di Ferrara. Checchè ne sia, il pretendere, che tra l'uno, e l'altro di essi corra tanto divario, quanto si richiede per far effetti del tutto contrarj, l'uno di corrodere, e l'altro di arenare, è uno de' più mirabili paradossi, che si possano dire in questa materia. Non si crede già, che mettano essi in conto di prove le deposizioni, che il Reno ha fatte nelle Valli, e l'elevazione del proprio fondo, da che fra queste ha prolungata la linea. Non vi è fiume torbido, che divertito tra paludi, non ne facesse altrettanto. La Sammoggia più torbida del Reno escava, e non interra il Reno più torbido del Po.

Avrebbero voluto i Signori Ferraresi, che il Guglielmini avesse suggerite nella Visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini alcune osservazioni intorno alle acque torbide, che possono non essergli venute in mente, chè dopo la suddetta Visita, cui fu seguita di tre anni l'edizione dell'Opera, spesse volte mentovata di questo Autore, dove egli ne parla, e lo tacciano di mala fede, per aver omissa tal diligenza. Si accorda, che sia facile l'osservare qual quantità di terra possa mantenersi disciolta da una tal quantità d'acqua, con un tal grado di velocità, ma non si sa già vedere, come una simile esperienza possa applicarsi al caso, nè dare alcun lume all'affare, di cui si tratta. Da qual parte dell'alveo del Po dovrebbe prendersi l'acqua per un tale esperimento? Quanto di terra vi si dovrebbe aggiungere per dargliene appunto quella porzione, che il Reno ve ne recherebbe? Con questa terra aggiunta quanto di acqua si vorrebbe mescolare, che corrispondesse a quella, che pure il Reno porterebbe nel Po? qual grado poi di velocità si darebbe a questo complesso per agitarlo, come egli farebbe agitato nel Po, a vedere se la terra cadesse a fondo? Ma via facciam tutto questo, che si troverà poi? Pare assai chiaro quello, che ne seguirà, senza che vi sia necessità di provarlo, ove si ferbi la dovuta proporzione delle acque, e della terra, e si dia a quel misto il dovuto grado di velocità. La terra, che porta il Reno mista colle acque del Reno, non cade a fondo colla velocità che ha il Reno; dunque molto meno ancora colla velocità del Po accresciuto dal Reno. Dunque pur molto meno vi potrà cadere con questa medesima velocità, se si mischierà con maggior acqua, e meno torbida, quale secondo essi, è quella del Po. Risparmio dunque di chiedere sperienze impossibili a farsi, e che fatte non possono non concludere in loro disfavore.

Ma

Ma cotesto accrescimento del Po per lo Reno, dicono essi, o sarà molto, o poco. Si risponde, che sarà pochissimo, e si crede d'averlo provato quanto basta, anzi se il Po verrà per avventura ad allargarsi gran fatto, potrà anche esser nullo. Ma si nega la conseguenza che essi ne ricavano, che dunque aumentandosi poco, o nulla la velocità del Po, ne seguirà interrimento. Per tirar questa conseguenza, converrebbe aver provato, che quel carico di terra, che porta il Po, è il massimo, che l'acqua possa sostenere almeno con quel grado di velocità, che ha il Po senza Reno, e noi abbiamo mostrato di sopra, che l'acqua con un minor grado di velocità, quale è quello del Reno, ne sostiene un maggiore.

Non è poi quel necessario il rispondere a quelle speculazioni, che producono intorno all'origine de' fiumi, e che tutte possono esser vere, senza che alcuna conseguenza se ne ricavi nella presente disputa, e molto meno a quelle ideali dottrine, colle quali ricercando essi, a quanti fiumi sia proporzionata la capacità del Po, trovano (notifi disgrazia de' Bolognesi) che il Panaro è giusto a capello l'ultimo de' fiumi, che egli possa portare, cercando mistero nella diramazione del Po, seguita appunto a Ficheruolo per una rotta, la quale si fa, che era stata chiusa, e ancor lo sarebbe, se col taglio manufatto di Sicardo non fosse stata rinnovata. Che un fiume non sia capace se non di un tal numero di fiumi, è una proposizione, che non richiede altro, che di essere spiegata per essere riconosciuta insufficiente.

Un gran caso fanno ancora del prolungamento della linea del Po che pretendono dover' esser congiunto coll' elevazione del fondo. Nè pur questa è nuova obiezione, essendo già stata considerata, e discussa nella Visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini, che nel loro Voto à lungo ne hanno parlato. E quando vi fosse bisogno di risposta, il fatto ne somministra una, che non può essere più convincente. La linea del Po è prolungata, e pure il fondo non è alzato, anzi nella diramazione d' Ariano, e nelle parti del tronco superiore più vicino a questa, che sono quelle, ove più dovrebbe manifestarsi un tal' effetto, si è in ogni Visita ritrovato più basso; ma di ciò ancora si parlerà ove tratterassi delle pretese variazioni.

Diranno forse, che non ostanti tutte queste considerazioni, non è assolutamente impossibile, che si erri introducendo il Reno nel Po. Via, concedasi, che non sia impossibile errare. Non si stia però di fabbricare le case, perchè non sia impossibile, che esse rovinino, nè perchè tal volta sieno rovinate. Allora si stima prudente un' opera, quando commisurando la necessità di essa, e la probabilità della riu-

Tom. V.

E c

scita

scita da una parte, e il danno, che ne avverrebbe, se questa fosse fallace dall'altra, si trovano prevalere i motivi, che ne persuadono l'intrapresa.

Già il sentimento comune di tutti gl'ingegneri più pratici, che sono fioriti nel passato, e nel presente secolo, è stato, che il Reno si debba introdurre nel Po. Dal credito di tanti Uomini, e dalle ragioni, colle quali hanno avvalorato il loro detto, nasce la probabilità, anzi la moral sicurezza del buon esito. Dalle inondazioni continue, e che sempre si vanno accrescendo sul Bolognese, ne risulta pur troppo la necessità. Mettiamo in bilancia con tutto questo, il male, che seguirebbe, se l'opera avesse un sinistro effetto. Che mai ne accaderebbe di danno? una rotta? Ma una rotta è ella forse un male senza rimedio? Quelle, che essi vanno sì spesso ripetendo seguite nel Panaro l'anno 1705. che coprirono d'acqua tutto il Polesine di Ferrara, non sono forse chiuse? Vi è forse vestigio alcuno della calamità, che allora soffrirono? Al contrario, non si chiama dunque una rotta ben grande, e continua, e irrimediabile lo spandersi il Reno da 113. anni in quà sulle campagne del Bolognese? Più ancora. Non può forse seguire una rotta a pregiudizio de' Signori Ferraresi, stando il Reno nel presente alveo? Gran forza dell'impegno, e della prevenzione! Hanno il Reno a vista di Ferrara in distanza di sole 3. o 4. miglia, alto col suo fondo qualche piede sopra quelle campagne, già valli, che lo separano dalla Città. Si tratta di scostarglielo qualche miglio, e di seppellirne il fondo fra terra, con tutte quelle maggiori avvertenze, che l'umana prudenza può suggerire in questi casi per cautelarsi da simili disgrazie, e pure parlano di una rotta, come d'un nuovo pericolo, che abbia da cominciarli a temere solamente dopo l'introduzione del Reno nel Po!

Reflicheranno forse, che unite insieme tante acque nel Po, sarà più facile, che questo gran fiume rompa i suoi argini, e porti le inondazioni fino nella Città, e nella fortezza di Ferrara. Non risponderanno quì i Bolognesi ciò che altre volte hanno risposto, per far conoscere l'impossibilità, che quella Città, e fortezza venga mai assalita dalle acque del Po grande, nè per mostrare quanto peggiore sia la presente condizione di essa a conto delle acque del solo Reno, o quanto in fine fosse più pericolosa costituzione il tirare, come essi bramavano, l'acqua del Po grande nel ramo di Ferrara. Via non si dia orecchio ad altra, che a questa sola risposta, dedotta dal Voto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini. Quando il Po sarà pieno, il Reno pieno non dovrà entrarvi, ma divertirsi per l'alveo vecchio, o per altra strada, che lo porti nelle Valli del Bolognese.

gnese. Ecco dunque tolto di mezzo ogni pericolo, che per accrescimento d'acque venga minacciata quella Città, e quella fortezza. Ecco risparmiati i calcoli dell' elevazione del Po per le acque del Reno. Ecco renduta superflua la ricerca delle regole della velocità de' fiumi. Ecco insomma imposto silenzio a quante ragioni hanno mai dedotte, o a quante ne potessero dedurre per escludere questa deliberazione.

Nò, par che essi rispondano, perocchè se mai il Po venisse ad interrarsi per l' immissione del Reno, e ad alzarsi di fondo, minaccerebbe, anche fuori delle massime escrescenze, la Città, e la fortezza di Ferrara. Ma questo interramento ha egli a seguire in un istante? Vi vorrà pure qualche spazio di tempo, e qualche buon numero di piene di Reno a far che alzi notabilmente in un sì gran vaso quel poco di terra, che il Reno vi potesse deporre. Dunque nè pur questo danno farà senza rimedio. La provvidenza del Sovrano, conosciuto colpevole il Reno di un sì gran male, non vorrà certamente, che egli lo riduca a segno di renderli fatale ad un sì florido Stato, e ad una sì illustre Città; ma confinerà altrove questo *terribil nemico*. Una esperienza certa, e infallibile ci assicura, che se il Reno non si manda nel Po, è perduto il territorio di Bologna. Un mero, ed anco irragionevol dubbio, ci mostra, che mandandolo nel Po, si metterà in pericolo quello di Ferrara. Se questo pericolo fosse irreparabile, vorrei, che si anteponesse il timore al danno, e l'incertezza all'esperienza. Ma potendovisi sempre provvedere, e provvedere in un momento con rimandare il Reno per lo preparato diversivo, qual regola di prudenza vorrà, che si tralasci di fare un sì necessario esperimento?

Per altro il non volere, che il loro paese, fatto a forza di asciugar paludi (e lo confessano essi medesimi in ciò che hanno scritto) e costituito nella parte più bassa, si può dire, di tutta l'Italia, abbia mai alcuna nè pur menoma apprensione delle acque, è un pretendere un privilegio, che la Natura non ha concesso nè pure alle più alte pianure. Basta bene, che i pericoli si prevenzano colle possibili precauzioni, e che i danni, che ciò non ostante succedessero, non sieno irreparabili. Nuova cosa, e di pessimo esempio sarebbe questa, che una Città fondata in mezzo a paludi, dopo essersi fatto all' intorno un gran continente di terra, e dopo ristrette fra più argini le acque che prima ne coprivano il piano, pretendesse, che nè pur fra questi argini dovessero correr quelle acque, che dalla forza del declivo colà sono spinte, e sgridasse altamente i vicini, che cessassero di tramandarle da quella parte. Fa orrore il vedere nel presente stato il siste-

ma delle acque di questi due territori. Dalla superficie delle inondazioni, che coprono il Bolognese fra campagne sepolte, case dirupate, e Chiese abbandonate, si smonta quattro piedi per calar nel fondo del Reno, dove piomberebbero quelle acque, almeno in tempo di bassezza, se egli medesimo co' i dossi, che ha gettati, non le escludesse. Dal fondo del Reno si discende altri quattro piedi, e si trova una bella, e ben coltivata pianura, che mai non si direbbe essere stata, cento anni sono, un fondo di palude. Da questa si cala altri due piedi nel Po di Ferrara, che non ha altre acque fuorchè quelle, che possono servire di comodo, e di uso alla Città. Da questo nuovamente si discende tre piedi in quel tratto, che si denomina Poefine di Ferrara, e le foglie delle porte più basse di quella nobil Città sono alte da cinque in sei piedi sopra il piano regolare di quelle larghe, e spaziose campagne, già paludi, irrigate ora da semplici scoli. Di qui finalmente scendendo altri sette piedi, si arriva nel vasto alveo del Po grande, e sulla superficie bassa del medesimo, continuata quasi in un livello col mare. Rivolgendosi allora addietro, se gli argini frapposti non lo impedissero, si vederebbero pender sul capo non che la superficie suddetta delle inondazioni del Bolognese, ma i fondi, i più cupi fondi delle terre sommerse. Sarebbe certo temerità il pretendere, che queste inondazioni si scaricassero anche oggi su quelle campagne, sulle quali già ristagnavano, ma è ben' anche una inflessibil durezza il non volere ricevere nè pur tra quegli argini, che per l' addietro le hanno contenute, anche in virtù di patti, e di convenzioni, e che per misure prese nelle Visite hanno nella maggior parte de' luoghi due, tre, quattro, e cinque piedi di franco sopra le piene maggiori.

E si dirà poi da' Signori Ferraresi, che il Po è un termine non naturale a queste acque? Si dirà, che egli sia un *far da Fiscali della natura nel voler far credere il Po la cloaca maestra del paese di Lombardia, e il centro de' fiumi di questa Provincia?* parole colle quali credendo essi di ferire i Bolognesi, feriscono gli Eminentissimi Autori del Voto, che dopo Monsignor Corfini si valsero appunto di queste frasi nel §. *Ma più fondato, della linea del Po grande.*

Ma finalmente, concludono i Signori Ferraresi, vi è altro rimedio alle acque, che incomodano il Bolognese, senza scaricarle nel Po. Sentiamo di grazia qual rimedio sia questo. Unire insieme tutte le acque del Bolognese, e della Romagna, e mandarle in un alveo comune al mare. Fin qui altre volte era stato detto, ed altre volte rigettato, come può vedersi dal Voto, coincidendo insomma questa linea o con quella di Primaro, o con quella di Valle in Valle, o con quel-

quella, che vada dal Trebbio allo sbocco del Savio. Ma via, con qual regola si farà quest' opera? Con calcolar la somma magrezza, e somma escrescenza di tutte queste acque unite, e cercar poscia la cadente loro proporzionata. La somma magrezza farà facile da calcolarsi. Essi sono tutti torrenti, che nel tempo d' estate non hanno fuor de' gorgi tant' acqua, che serva a far macinare i mulini. Ma la somma escrescenza, e di più la cadente dovuta a queste acque unite, come dovrà calcolarsi? Non sono essi quelli, che pretendono esser fallaci tutti i calcoli dell' accrescimento del Po per l' aggiunta del Reno, fondati su i principj finora ammessi? Non vi vogliono in far questi calcoli mille riguardi alle resistenze, e alle condizioni de' fiumi? E puro nel caso del Po vi è l' esempio del Panaro, che può darci un gran lume. Or come dunque sapranno essi le resistenze d' un alveo che non vi è ancora? come le velocità di queste acque, che non hanno mai vedute unite? come calcoleranno l' inclinazione, o la cadente necessaria al corso di esse? Si faranno, dicono, tutte le possibili diligenze, ed osservazioni, e poi converrà lasciare alla natura del nuovo fiume il pensiero di stabilirsi a suo modo la cadente. Ma se la natura avesse bisogno per condur queste acque di tal cadente che le alzasse a collo alle campagne, per le quali dovesse passare la nuova linea; qual sorta di rimedio farebbe poi questo? E forse che non ve n' è tutta l' apparenza? I torrenti, benchè aiutati da una parte delle acque del Po, interraron il Po di Ferrara. E come non si alzerebbero ad una strana altezza, separati che fossero da ogni impulso d' acqua perenne? Imperocchè non fa qui a proposito il dire, che la Brenta, e l' Adige, e il Sile vadano al mare senza il Po. Potevano aggiungervi anche il Savio, e il Rubicone, e l' Arno, ed il Tevere. L' Adige è un fiume reale, nè ha bisogno d' impulso da altre acque, e i torrenti annoverati, per la vicinanza al mare, e per la disposizione delle campagne vi si possono portare senza sconcerto. Se dunque il fondo della nuova linea si alzasse sopra terra, che si farebbe di tanti scoli, e canali da interfecarsi, che sono in quel tratto sì folti, e situati a sì differenti altezze?

Si fa che diranno di condurli per botti sotterranee, ma in tanto giacchè per tutte le diligenze, e le osservazioni da farsi non potranno saper dire quali scoli sieno per restar più alti, e quali più bassi del nuovo fondò, e dovraffi attendere lo stabilimento della cadente dalla natura, converrà sospendere il lavoro di queste botti, e lasciar fra tanto le campagne esposte a i regurgiti, e alle inondazioni.

Cerchino pure se mai trovassero esempio d' un tronco sì grande di fiume, fatto di soli torrenti torbidi, per prendere da tale esempio qual lume della cadente da darsi al nuovo fiume. Accordano la

Tom. V.

E c 3

ma-

massima, che la cadente d' un maggior corpo d' acque unite, debba esser più bassa quando si tratta d' acque torbide, e temporanee, fra le quali ha da esser anche il Reno, e pure non accordavano, che il Po fosse per abbassarsi, anzi pretendevano, che fosse per interrarsi, quando si trattava d' unirvi il medesimo Reno. La natura ha così ben dispendiate le acque, e così ben compartiti fra i torrenti i fiumi reali, che è facile intenderne il genio, nè mai può esser buona regola il non volerlo fecondare. Trattano i Bolognesi di condurre il Reno per otto miglia, non con dargli una caduta dedotta da sottili, e fallaci ricerche, ma con dargli quella che tante volte, non ostanti sì gran mutazioni accadute nella sua linea, si è riscontrata richiederli, e mantenersi dalle sue acque, con una esattezza che appena si potrebbe sperare in un fiume di fondo irregolare, e che serve d' una chiara conferma alle regole delle cadute, sulle quali si fondano i Bolognesi; e per adempire tutto ciò senza pregiudizio degli scoli intersecati, altro non vi vuole che una botte da far passar sotto questo alveo; e pure questo si tratta come rimedio impraticabile, e si dice essere una particolare idea de' Bolognesi, e poi si ha da credere per praticabile, e per adattato all' esigenza de' fiumi del Bolognese, e della Romagna il condurli quaranta miglia, attraverso a tanti scoli per così nuova, ed incerta strada?

Egli è poi mirabile come si faccia facile il negozio della spesa quasi che per un caso seguito d' un particolare che con 5. mila scudi condusse a fine un' opera, che si credeva doverne costare 50. mila, non ve ne sieno cento altri di chi non avrà potuto compire con 100. mila ciò che si credeva non importarne la metà. Del resto le ragionevoli opposizioni della Romagna a questa linea si dissimulano, e si mostra tutta la prontezza a concorrere alla spesa in un progetto di più milioni, il cui esame si spera poter durare almeno un altro secolo. I Bolognesi non chieggono per ora di tanti mali, che gli affliggono, altro rimedio, che quello, il quale si è renduto oramai fatale al loro territorio, e l' adempimento del quale non esclude, che non si pensi ancora al provvedere agli altri danni, apportati dalle altre acque, purchè si trovi il vero modo di farlo.

Tanto sia detto per questa sola volta fuori del punto della presente disputa, acciocchè il mondo non interpreti per avventura il silenzio de' Bolognesi come una tacita confessione d' esser convinti, del che pare che si lusinghino i Signori Ferraresi da quell'aria di disprezzo, e da quello spirito di derisione, che regna in ciò che hanno scritto. Pretenderebbero essi, opprimendo i Bolognesi co' fatti, che questi non si difendessero nè pur con parole. Per metterli dal lato del torto, si mostrano offesi da essi con ingiuste esagerazioni. Li trattano
da

da astuti, e da puntigliosi, gli tacciano di fede non sincera, vogliono insegnar loro massime di onestà, e di zelo del pubblico bene, e se a Dio piace, gli accusano ancora di valersi di mezzi indiretti per ottenere il loro fine.

Che altro domandano i Bolognesi, se non che si mandi ad effetto quello che è stato risoluto da' Visitatori, e da' Commissarj Apostolici? Trovino pure un solo di questi che abbia assegnato al Reno altro termine, che il Po grande; ma se non lo trovano, di che hanno dunque i Bolognesi da supplicare il loro clementissimo Sovrano? Che si adempia ciò che non è stato mai decretato? E forse avanti questi Decreti non sono i Signori Ferraresi intervenuti alle Visite? Forse non sono stati ascoltati ne' contraddittorj? Forse non hanno detto cento volte quello che con poco divario vanno ora ripetendo? Se si chiama ostinazione, e puntiglio l'insistere per l'esecuzione delle risoluzioni prese da' Giudici competenti, con qual nome si dovrà chiamare il ripugnar per un secolo al concorde sentimento di questi? E certamente si sono poi essi mostrati facili, e pronti, quando i Bolognesi, almeno per modo di provvisione hanno tentato o di ripararsi dalle inondazioni, o di dar loro qualche scarico da altra parte. Forse non vi è un sostegno al cavo delle Cacupate, perchè le acque entrino più lambiccate che sia possibile nel Po di Primaro? Forse non si sono essi opposti all'escavazione di que' condotti, che potrebbero facilitarne l'esito da quelle parti? Forse non hanno impugnata ogni difesa d'arginature, che fiancheggi il Reno sulla sponda, che guarda il territorio di Bologna? Forse non si sono anche provati d'impedir la chiusura delle ultime rotte? Tutte le linee di diversione del Reno, che toccassero pur un poco il Ferrarese, hanno avute da essi medesimi le più forti opposizioni. Grande è bensì la loro generosità nell'offerire recapiti al Reno su gli altrui territorj. Dispongono della Romagna, e l'attraversano quà, e là, or con una, or con altra linea, e a queste esibiscono di dar mano, quando è certo se tali linee fossero a proposito, non vi farebbe bisogno della loro approvazione per mandarle ad effetto.

Se in questa forma di procedere co' vicini si scorga quella gelosia del bene dello Stato, quella sincerità d'intenzione, quella indifferenza ad ometterne le vane altercazioni, e i dannosi puntigli, e tutte quelle altre massime, che essi predicano nelle loro Scritture, si contentano i Bolognesi di rimetterlo a quel medesimo tribunale, a cui essi hanno appellato; cioè al giudizio de' disappassionati.

I L F I N E.

APPEN-

APPENDICE GEOMETRICA

IN DIMOSTRAZIONE DI QUANTO SI E' DETTO
AL §. DIO GUARDI.

IN questa Proposizione: Che l' altezza, a cui giunge un fiume dopo ricevute nuove acque da un influente, sia in proporzione composta della diretta della larghezza, altezza, e velocità dell' influente, e reciproca della larghezza, e velocità dopo l' immissione del recipiente. O con quelle parole: l' altezza a cui giunge un fiume dopo ricevute nuove acque da un influente: s' intende tutta l' altezza del recipiente dopo l' immissione dell' influente dal fondo alla superficie, e in tal senso la proposizione è falsa. Imperocchè chiamasi

a altezza)	a altezza)	del recipiente
l larghezza) dell' influente.	L larghezza)	avanti l' influsso.
u velocità)	v velocità)	

A altezza)	del recipiente nel tempo dell' influsso, sup-
L larghezza)	ponendosi la larghezza di questo invariata.
U velocità)	

Sarà dunque la quantità dell' acqua, che in un dato tempo si scarica per qualsivoglia sezione dell' influente $= a l u = q$

La quantità dell' acqua, che si scarica nel medesimo tempo dal recipiente avanti l' influsso $= a L v = q$

E la quantità, che viene scaricata dal recipiente, durante l' influsso $= A L U = Q$.

E perchè quest' ultima quantità dee certamente essere eguale alla somma delle due prime, avremo l' equazione $A L U = a l u + a L v$.

Onde sarà $A = \frac{a l u + a L v}{L U}$, e non già $A = \frac{a l u}{L U}$, come richiede il

teorema proposto, il quale non potrebbe esser vero, se non quando il recipiente, avanti l' influsso, si trovasse senz' acqua.

O poi colla suddetta espressione: l' altezza, a cui giunge un fiume dopo ricevute nuove acque da un influente, s' intende solo l' accrescimento dell' altezza del recipiente, oltre a quel segno, a cui giungeva avanti l' influsso, e neppure in questo senso si troverà il teorema univ-

niversalmente vero. Imperocchè esprimendosi tale accrescimento per $A - a$, richiederebbe il teorema, che fosse $A - a = \frac{a l u}{L U}$; onde farebbe $A L U - a L U = a l u$; e in luogo di $A L U$ sostituendone il valore poc' anzi trovato, il quale è $a l u \rightarrow a L v$, si avrebbe, fatte le dovute operazioni $v = U$. Sarà dunque solamente vero il teorema inteso in questo senso, quando la velocità del recipiente avanti l'influsso, e nel tempo dell'influsso rimanga la medesima.

Vi è bene un altro senso, che si potrebbe peravventura voler dare al teorema, ma che dalle parole di esso certamente non si raccoglie, ed è questo: *Che l'altezza, sotto la quale corre nella larghezza del recipiente dopo l'influsso una quantità d'acqua eguale a quella dell'influente*, si componga di quelle proporzioni, che il teorema porta, e in tal senso può esser vero ciò, che in esso dice. Imperocchè la quantità dell'acqua dell'influente ($a l u$) divisa per lo prodotto della larghezza, e della velocità, che ella avrà nel recipiente ($L U$) dee dare l'altezza sotto cui correrà la suddetta quantità d'acqua nella larghezza del recipiente ($\frac{a l u}{L U}$) nel che però (quando non si supponesse la velocità del recipiente essere la medesima in tutte le parti dell'acqua) la quantità U sarebbe indeterminata, dipendendone la determinazione da preciso punto preso nell'altezza del recipiente, di sopra, o di sotto del quale si considerasse correre quella tal quantità d'acqua, per trovare qual'altezza ivi farebbe; laddove fin' ora le velocità u , v , U , si sono considerate come determinate, cioè come le medie di ciascuna sezione. Ma quest'altezza, di cui ora si parla, *sotto la quale corre nella larghezza del recipiente, dopo l'influsso, una quantità d'acqua eguale a quella dell'influente*, non è già da credere, che sia eguale all'accrescimento d'altezza, che fa l'influente nel recipiente, ancorchè tal quantità d'acqua si consideri nella parte suprema della sezione; salvo, se la velocità del recipiente in tutte le sue parti fosse eguale, e durasse la medesima avanti, e dopo l'influsso; e la ragione si è, perchè l'acqua del recipiente, fuori del suddetto caso, al giungervi sopra l'influente, crescendo di velocità, si abbassa, onde l'altezza, che risulta sopra di essa così abbassata, non è eguale all'incremento del fiume sopra la prima superficie. E forse il non distinguere queste due cose, ha dato luogo all'equivoco. Il Guglielmini le ha molto bene distinte nel suo Trattato *De Aquarum fluentium mensura Lib. I. Proposit. X. nello scolio*.

L'altra Proposizione è: *Che la quantità dell'acqua, che scarica*
in

in un dato tempo un fiume fatto gonfio per la sopravvenienza d' un' altro, in paragone di quella, che scaricava innanzi, che niuna immissione vi fosse fatta, sta in ragione composta della diretta quantità, che usciva avanti l' accrescimento, dell' altezza della sezione, e della velocità dopo aver ricevuto l' acqua, ed inversa della velocità prima della piena, e della somma delle altezze della sezione non accresciuta, e dell' aumento dopo l' influsso sopraccennato.

In questo teorema sono soverchie, nè possono, che oscurare il senso quelle parole: *In paragone di quella, che scaricava avanti.* E' ancora equivoca quella maniera di dire: *Dell' altezza della sezione, e della velocità dopo aver ricevuta l' acqua.* Non sapendosi, se quella determinazione: *dopo aver ricevuta l' acqua:* appartenga alla sola velocità, o pure anco all' altezza, e quando dovesse intendersi anco dell' altezza, questa proporzione componente diverrebbe soverchia, mentre resterebbe distrutta dall' altra componente inversa della somma delle altezze della sezione non accresciuta, e dell' aumento dopo l' influsso, atteso che la somma delle altezze della sezione non accresciuta, e dell' aumento dopo l' influsso, è l' istesso, che l' altezza della sezione dopo aver ricevuta l' acqua. Ma comunque ciò sia è certo, che secondo le denominazioni sudette, sarà

$$Q. q :: A L U . a L v$$

Dunque $Q = \frac{q A U}{a v}$; e questa sarà la vera, ed universale formula della quantità dell' acqua del recipiente dopo l' accrescimento, e non $\frac{q a U}{A v} = Q$, ovvero $\frac{q A U}{A v} = Q$, come porterebbe il teorema.

COMPENDIO ED ESAME

DEL LIBRO PUBBLICATO IN MODANA

COL TITOLO:

*EFFETTI DANNOSI CHE PRODURRÀ IL RENO
SE SIA MESSO IN PO DI LOMBARDIA ec.*

IL Libro, che sul principio del corrente mese d' Aprile 1718. è stato pubblicato in Modana col titolo di *EFFETTI DANNOSI, CHE PRODURRÀ IL RENO SE SIA MESSO IN PO DI LOMBARDIA ec.* è uno di quelli, che ove s' avvegano nelle mani di mal cauti, e creduli Leggitori, conseguiscono pur troppo quel fine, per cui furono scritti, cioè d' indurre il mondo nell' inganno, e nell' errore.

Egli è esteso con tutto quel buon ordine, e con tutta quella chiarezza maggiore, di cui era capace la falsità del suo assunto. Lo stile è elegante, e facile, e popolare. Dovunque potesse desiderare il Lettore le prove di ciò, che si va dicendo, egli si rimanda al nono, ed ultimo articolo dell' Opera, nel quale l' Autore prende il linguaggio de' Geometri, e procede per via di definizioni, di teoremi, e di corollari per far credere che i fondamenti della dottrina, che s' insegna, vi sieno rigorosamente dimostrati. Su questi principj non pure si dà per certo, che il Reno sia per fare elevare l' alveo del Po grande, ma si fa un calcolo di quanto debba riuscire a capello cotesta elevazione. Si mettono poscia in vista le ree conseguenze di un tal disegno. S' infiammano d' odio contra i Bolognesi que' Principi, che reggono le vicine Provincie. E fino a quando doverli udire sussurrare all' orecchio le voci d' una sempre querula, sempre ingorda, e sempre ostinata Nazione? Bastar bene, che si sia tentato una volta un' esperimento, che fu per riuscir fatale a tutta la Lombardia, allora quando il Po, quasi inorridito dall' unione di questo nuovo tributario, ne fuggì l' incontro, e rivolse le sue acque per altra strada. Essere oramai tempo, che s' imponga silenzio ad una sì ardua domanda, e che, senza star più a gridare, usi ciascuno del suo libero, e indipendente diritto. Finalmente se tanta sete hanno i Bolognesi di ridurre a coltura pochi avanzi di Valli, esservi altri mezzi per farlo senza altrui dan-

danno, anzi con beneficio delle Provincie di Ferrara, e della Romagna; e quando pure per quelle non vi fosse rimedio, richiedere tutte le più giuste, e le più sante leggi, che l'acque si stiano nell'antico centro di quelle paludi, fra le quali la natura le ha confinate.

Maravigliosa è la fermezza di fronte, con cui si spacciano simili proposizioni; e eguale a quella è il dispregio, con cui si trattano le ragioni addotte per un secolo da' Difensori della Città di Bologna. Non si suole scrivere con tal aria, se non da chi è investito di quel coraggio, che dà nelle dispute la verità, e la ragione. Chi potrebbe mai credere, che in uno scritto, ove s'indirizza il discorso ad un Grande, e Augusto Monarca: ove si ringrazia ad ogni tratto la Provvidenza de' lumi, che somministra: ove chiamasi DIO quasi in testimonio della verità di quanto si espone: ove recasi a coscienza a i Sovrani il non aderire a ciò, che loro s'insinua; la causa che si difende non fosse assistita da una ben chiara, e ben conosciuta giustizia?

Lunga, e faticosa impresa sarebbe il prendere a svelare a parte a parte gli errori, che si contengono in questo Volume, che è di mole assai vasta; ma le poche cose, che appresso si diranno intorno ad alcuni de' principali Articoli, possono bastare per far conoscere, quanto credito debba prestarsi a tutta l'Opera. Chiunque avendola letta, fosse restato colta mente ingombrata di qualche prevenzione in favore di essa, o chiunque, non volendola leggere, avesse a grado di sentire in che consista la forza, prenda solamente la fatica di dare un'occhiata a questi pochi fogli, o pur anco al solo primo Capo di essi, dove troverà un fedel compendio non meno della dottrina, che s'insegna nel Libro suddetto, che de' principali errori, che vi si sono commessi. Se poi dopo questo lo prenderà vaghezza di farne il confronto coll'Opera medesima, sempre più verrà in chiaro di ciò, che da principio fu detto: Non contenersi in quella, che una vera calunnia.

P A R T E P R I M A.

DE I DANNI , CHE L' AUTORE MINACCIA PER L' INTRODUZIONE
DEL RENO NEL PO.

EGli è oramai più d' un secolo , che si scrive su questa materia per l' una, e per l' altra parte ; ma niuno di tanti Scrittori aveva ancora veduta la vera ragione per cui debba escludersi a tutto potere il Reno dal Po. L' Autore di questo Libro è il primo, che abbia avuto un tal lume, e laddove altri scrivendo, non è gran tempo, contra i Bolognesi, pretendeva non poterli predir niente di certo nè pur in generale intorno agli effetti dell' unione di queste acque, ecco che si è ora da un mese in quà, trovata l' arte di misurarne (a) con un *rigoroso calcolo* le pessime conseguenze. Egli non è più dunque il ringorgo del Reno, che debba tenere in collo il Po fino a Mantova, a Cremona, a Piacenza, come ha avvisato il Signor Ceva. Non la coltivazione delle montagne, che carichi il Reno di un terzo di terra, come ha scritto il Signor Moscatelli. Non la perpetua elevazione, che già, senza il Reno, vada succedendo del fondo del Po dopo l' introduzione del Panaro, come hanno preteso diversi fautori de' Signori Ferraresi. L' eccidio della Romagna, della Provincia Veneta, e della Lombardia (poichè niente meno di male minaccia egli dall' immissione di questo torrente nel Po) ha da nascere da altri non prima d' ora stabiliti principj. (b) Tanta è la fiducia, che ha l' Autore sopra questi, che egli non fa difficoltà alcuna, o di confessare molte verità, che finora erano state espressamente impugnate dagli accennati Scrittori, o di distruggere in gran parte le loro dottrine.

La particolar natura delle sabbie, che porta il Reno, è quella, che dee produrre sì funesti effetti. (c) Ellè sono *quattro volte più grosse, più dure, più vive, e più bianche di quelle del Panaro*, paragonando le une alle altre in distanze eguali dal Po, cioè a dire, rispetto al Reno alla Botta Cremona, (d) e rispetto al Panaro a Campolancio.

Chi

(a) Lettera Dedica-
torie carte 135. n. 15.

(b) Cart. 9. in principio, carte 220. num. 2. carte 131. num. 11.
(c) Cart. 16. num. 38.

(d) Car. 93. §. Consideriamo.

Chi negasse asciuttamente un tal fatto, o pure chi soggiungesse non doverli fare il paragone di queste sabbie in distanze eguali dal Po, ma prender quelle del Panaro allo sbocco in Po, e quelle del Reno in quella parte del suo alveo, che voltandolo verso il Po, corrisponderebbe al suo sbocco nel medesimo (giacchè essendo il Reno, (e) per sentimento dell' Autore, più veloce del Panaro, potrebbe bene sminzar la sua sabbia, più del Panaro in egual viaggio) o finalmente chi replicasse, altra esser ora la sabbia, che spinge il Reno fino alla Botta Cremona, dove il declivo di esso è alterato dopo le rotte, da quella, che vi porterebbe col suo solito, e natural declivo, chi dico, desse quì una di queste corte risposte, già avrebbe terminato in poche parole l' esame d' un libro, che tutto è fondato su questo supposto.

Ma abbianfi pure per bene, e legittimamente fatte l' osservazioni di queste sabbie. Egli vuole ora mostrare, che introducendosi il Reno nel Po, debba necessariamente seguirne elevazione del fondo di questo. A ciò fare egli dà in primo luogo una regola, la quale pretende di aver dimostrata con tutto il rigor Geometrico; Ed è: Che quando due fiumi abbiano il letto composto della medesima qualità di sabbia, e quando l' uno, e l' altro di questi letti sia stabilito, cioè ridotto a quel segno di pendenza, che più non si alteri nè coll' escavarli, nè coll' interrarli di vantaggio, allora le velocità di questi fiumi avranno tra loro la medesima proporzione, che (f) hanno i *seni de' Complementi* delle loro pendenze. Cotesi *seni de' Complementi* altro non sono, che quello, che volgarmente si chiamerebbe il piede, o la base de' suddetti letti pendenti, presi in una eguale lunghezza, per modo che, se il letto d' uno di questi fiumi, de' quali parliamo, avesse, a cagion d' esempio, tre mila piedi, e l' altro quattromila piedi di base in un tratto eguale di lunghezza, come farebbe in un miglio, converrebbe dire, che la velocità del primo fosse minore della velocità del secondo in ragione di tremila a quattromila, e così il primo non avrebbe che tre quarti della velocità del secondo. Ecco dunque una regola facile per determinare, secondo l' Autore, le velocità, e quindi misurar l' acque de' fiumi omogenei di sabbia, posto che sien note le basi delle loro pendenze.

All' incontro, se noi sapessimo, che la velocità d' uno di questi fiumi fosse i tre quarti della velocità dell' altro, e avessimo di più misurato il piede, o la base del primo, e trovatala di piedi tremila nella lunghezza d' un miglio, si dovrebbe tener per certo, che la base dell' altro fosse di piedi quattromila nell' istessa lunghezza. O se tale ella per avventura non si trovasse, ma, v. gr., maggiore, que-

(e) *Cart. 93. §. Voglia ora.*(f) *Art. 1. num. 53. art. 9. coroll. 2. prop. 22.*

questo farebbe segno, che il letto di un tal fiume non fosse per anco stabilito. Onde converrebbe, che la base suddetta si diminuiffe, o quel, che è l'istesso, che il letto si alzasse, finchè, ridotto alla misura predetta, finalmente si fermerebbe su quella positura che allora avesse acquistata. Ed ecco un'altra facilissima regola per prevedere gl' interramenti, e le escavazioni, che debbono succedere dall' unione di più acque, che portino arene di diversa natura, e de' quali sieno note le velocità.

Queste regole, che servono di fondamento a tutto il libro, sono così lontane dal vero, che è maraviglia come sieno pur cadute in pensiero ad un uomo tanto alquanto delle matematiche. Non si vuole imbarazzare il Lettore di questo Compendio con figure, e con dimostrazioni, che sempre riescono alquanto oscure a chi non ha qualche lume di queste scienze. Si è fatto a parte un esame di questa dottrina, e di tutte l' altre insegnate dall' Autore nel nono Articolo, il qual' esame, che consiste in poche postille all' articolo suddetto, si dà separato da' presenti fogli, acciocchè gli intendenti di queste materie abbiano campo di giudicare quanto saldi sieno i fondamenti di tutto ciò, che nel libro s' insegna.

Non incresca tuttavia a chi legge di far quì due facilissime considerazioni, che mostrano ad evidenza la falsità della dottrina suddetta. Per farle non vi è bisogno di matematica. Basta un poco d' attenzione, ed una mente alquanto chiara.

Secondo questa dottrina seguirebbe, che niuna sì grande, e sì ripida pendenza si potesse trovare, su cui la sabbia, per quanto fosse ella fortile, non potesse sostenersi senza sdruciolare col proprio peso abbasso. La ragione è manifesta, perchè potendo darli ne' due fiumi, de' quali parliamo, che la velocità dell' uno di essi sia non solo cento, e mille volte, ma cento, e mille migliaia di milioni di volte più piccola di quella dell' altro, quello de' due fiumi, che in proporzione dell' altro avrà sì tenue velocità, dovrà anche avere, secondo la regola addotta, una piccolissima base, o piede in proporzione dell' altro sotto un eguale lunghezza; Nè vi sarà misora alcuna di base sì piccola, che non si possa dare un fiume, che l'abbia, e che se la mantenga. Ma quanto più piccola è la base, tanto più ripida è la pendenza; dunque non vi sarà pendenza sì ripida, su cui la sabbia, che compone il letto d' uno di questi fiumi, non si sostenga senza sdruciolare abbasso. E pure noi sappiamo, e vediamo, che le arene, ed altri simili corpi, ridotti in cumuli, o masse, ove la sabbia di queste sia gran fatto erca, e precipitosa, non vi si reggono, ma col proprio peso, anche senza l' aiuto d' alcuna for-

za nè d' acqua, nè d' altro, dirupano, finchè si rassettino, e si seggano sopra un più dolce declivo. Nè ad alcuno darà l' animo di fare, che la sabbia non isdruciolì, v. gr. sopra un piede in un miglio di lunghezza, che verrebbe quasi ad esser un' altro miglio di altezza a piombo.

Di più se la dottrina detta di sopra fosse vera, ne seguirebbe potersi dare tal fiume, che avesse la base, o il piede della sua pendenza più lunga dello stesso letto pendente, di cui ella fosse base, il che è impossibile non solamente ad accadere, ma anco ad immaginare. Abbia un fiume tale inclinazione di letto, che il piede di esso sia di tre mila piedi nella lunghezza d' un miglio, il qual miglio è una misura di cinque mila di questi piedi, e intendasi correre questo fiume con un grado di velocità. Vi sia poscia un' altro fiume, che abbia doppia velocità di quello, e l' uno, e l' altro sia stabilito di fondo sulla medesima qualità di sabbia. Se dunque sussiste la regola data di sopra, converrà, che siccome la velocità del primo è la metà di quella del secondo, così il piede, che ha il primo nella lunghezza, d' un miglio sia la metà di quella, che ha il secondo nella medesima lunghezza d' un miglio. Poichè dunque il piè del primo è di piedi tremila, quella del secondo farà di piedi seimila, e pure l' una, e l' altra lunghezza del letto del fiume si suppone non più, che di piedi cinquemila. Ecco dunque, la base del letto di questo secondo fiume dovrà, secondo la regola data, esser maggiore di quel letto pendente, di cui ella è base: assurdo il maggiore, che possa mai concepirsi.

L' Autore del libro, che ben si è avveduto di questa implicanza, (g) e che da ciò dovea farsi accorto, che la sua regola non avea sussistenza, non se ne conturba punto. Pretende di scansare la difficoltà con avvertirci, che la regola da lui data non si applica, allora quando il seno del complemento, cioè la base, che si cerca, proviene con questo ragguaglio delle velocità, maggiore del semidiametro, cioè di quella lunghezza del fiume, su cui si fa il paragone delle basi. Questo vuol dire, che la sua regola è buona fino a tanto, che adoprandola non si conosca chiaramente, che si fa uno sproposito. Chi è alquanto pratico delle operazioni geometriche, ben conosce l' infelicità di questo ripiego, e ben ravvisa, che una regola di tal sorta, non ha quel carattere di verità, che è proprio delle ben fondate costruzioni. Nè vi vuol molto per accorgersi, che siccome non vi è un massimo grado di velocità, cui la natura non possa oltrepassare, così non può esser buona una regola, che insegna esser proporzionali
alle

(g) *Art. 9. scol. 2. prop. 12. & scol. prop. 14.*

alle velocità de' fiumi quelle quantità, che hanno per loro natura un limite, che non possono eccedere.

Qui tuttavia non finisce la stravaganza de' suoi insegnamenti. Soggiunge poscia, (b) che quando succeda il caso, che poc' anzi abbiamo veduto poter succedere, allora farà segno, tanta esser la forza del fiume, che su quella qualità di sabbia, che si suppone, potrà stabilirsi la pendenza a rovescio, e di declive farassi acclive. Finchè egli avesse detto, che un fiume possa correre per qualche tratto all' insù, cioè sopra d' un letto pendente a contrario, non vi sarebbe che opporre. Ma che un fiume colle proprie forze debba accomodarsi, e stabilirsi il letto a rovescio, sia pur grande quanto voglia la sua velocità, e sieno pur fine le arene, che egli conduce, è un paradosso, che non era ancora caduto nella mente di alcun uomo. Chi spazzasse, secondo lui, il letto d' un fiume stabilito, e orizzontale, e gettassevi sopra sabbia più minuta di quello che eravi prima, il fiume comincerebbe a correre allo insù. Chi brama di legger di più intorno alla falsità di queste regole, può soddisfarsi nelle postille al Nono Articolo alle proposizioni 12, e 14, e loro corollarij.

Dopo questa digressione torniamo nel filo del nostro ragionamento. La sua regola è dunque falsa. Chi non volesse legger più avanti, ne ha già abbastanza per dar giudizio del libro; ma il piacere consiste nel veder fino all' ultimo quel che ne seguirebbe, se la regola fosse vera. Egli vuole applicarla al Po, ed al Reno, servendosi per mezzo termine del Panaro, onde procede avanti con questo discorso. Il Po grande ha già stabilito il suo letto, e la sua pendenza. (i) Come lo fa egli? Nella Visita di Monsignor Riviera si è trovato il fondo medio, o ragguagliato del Po alla Chiavica Pilastrere più basso due piedi, e due parimente alle Papozze, e al contrario egli si è trovato più alto tre piedi a Lagoscuro, di quel che fosse nella Visita degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini del 1693. Può ben essere, ed è assai verisimile, che queste mutazioni sieno accidentali, e di niun rilievo, ma con tutto ciò essendosi chiaramente mostrato da' Bolognesi (ne l' Autore lo nega) che questo fiume dal 1625. al 1693. si era escavato, ed abbassato di fondo, ne nasce un ragionevol dubbio, non forse seguiti egli tuttavia a fare il medesimo; E certamente per uno, che pretende di mostrar le cose *in calcolo rigoroso*, si aspettava qualche maggior certezza ne' supposti. Tuttavia passi anche questo; Segue egli: E questa pendenza del Po stabilita, è stabilita quella del Panaro. Qui (b) non si può a meno di fermarsi alquanto.

Chi ci assicura, che il Po non abbia nel suo letto, anco di sot-

Tom V.

Ff

to

(b) *Art. 9. prop. 14.*(i) *Cart. 235. num. 15.*(k) *Cart. 92. num. 16.*

to allo sbocco del Panaro, arene più gravi di quelle, che può recarvi al Panaro? Chi pretendesse il contrario, non avrebbe, che a portarne la testimonianza del dottissimo Signor Bernardino Zendrini nella Scrittura intitolata *Alcune considerazioni ec. al §. Che poi le torbide*, ove ci assicura di aver osservata nel Po grossissima sabbia alla rotta di Corbola. E se questo fosse, ecco di nuovo in terra l'argomento dell'Autore, il quale pretende doverfi, in questo affare de' letti stabiliti, considerar solamente (1) le sabbie più dure, e più grosse, che egli chiama *regolatrici*.

Ma, inoltre, come possiamo noi esser certi, che quella qualunque pendenza, che il Po ha di presente, e che si vuol supporre stabilita, non sia anche più del bisogno per l'effetto di espurgare, e di portar via l'arene del Panaro, e tutte le altre, che vi entrano, e solamente tal si mantenga perchè quel fondo non si possa, per la forza del Po, scalzare, e corrodere di vantaggio? Se un fiume avesse il fondo di vero sasso, e su quello corresse con qualunque strana pendenza, si direbbe egli, che su tal pendenza si fosse rassettato, in quanto così richiedeva l'equilibrio della sua forza col peso della sabbia, che egli dee espurgare? Il Po non ha certamente il fondo di sasso; ma può ben anche esservi la sua tenacità nella terra, che ne compone il letto. Altra è ben la forza, che vi vuole nell'acqua a staccare le parti del fondo, che quella, che si richiede a fare strisciar le arene sul fondo, nè il medesimo Autore può negare diversi esser ne' fiumi gli effetti di corrosione, e quelli di espurgazione, (m) e diverse forze richiederli a tali effetti. Chi pretendesse dunque essere il Po stabilito di fondo, in quanto la forza delle sue acque non possa vincere la tenacità di quella terra, che ne compone il fondo, ma rimanervene però di vantaggio per espurgarlo semplicemente dall'arena, che vi cade sopra, come si farebbe a provar concludentemente il contrario? E pure, se questo non si prova, non siamo in caso di applicare al Po la sua regola.

Più ancora. Vi è stato chi ha preteso, e vi ha ancora chi pretende, che il Po, essandoci in istato d'acqua bassa, abbia tanto di velocità da tener incorporate coll'acque, e sollevate dal fondo le arene, che in lui adduce, a cagion d'esempio il Panaro. Questo potrebbe esser vero, ancorchè la velocità del Po basso senza il Panaro fosse minore di quella del Panaro pieno; ma egli sarebbe poi fuor di dubbio, se si provasse, che il Po basso l'avesse anco maggiore; mentre, siccome il Panaro pieno non lascia cadere a fondo l'arena con quella velocità, che egli ha nel suo letto, così non la lascerebbe cadere il

Po,

(1) *Art. 1. num. 32.*

(m) *Art. 9. defn. 2. 1.*

Po, benchè basso, con quella velocità, che egli ha nel suo; accresciuta poi anche per l'aggiungimento del Panaro. Un fiume torbidissimo di questa natura non potrebbe alzare il suo letto nulla più di quel che farebbe, se egli portasse acque chiare. L'Autore del libro si fa beffe di questa idea. (n) Impugna i principj, da' quali si raccoglie la velocità del Panaro pieno non maggiore di quella del Po basso. Non è questo il luogo di fare una tal ricerca. Si potrà vedere nelle note al nono Articolo, quanto felicemente egli riesca in questo suo impegno. Quello però, che è certo, e che non dee tacerli in questo luogo; si è, che la dottrina, con cui pretende di positivamente mostrare la velocità del Po basso assai minore di quella del Panaro (o diciamo, di quella del Reno, se del Reno si parlasse) non è, che una vera, e reale perizione di principio. Per provar ciò egli assume, che il Po in quello stato d'acqua, in cui stabilisce il suo fondo (il che, secondo lui, succede quando egli si trova all'altezza di piedi 24. in circa, nè importa qui il cercare (o) con quanto fondamento sel dica) non ha, che un atomo di velocità più del Panaro. In prova poi di questo assunto, (p) egli si vale del ragguaglio delle velocità colle pendenze, ma in ciò gli convien supporre il Po stabilito di letto sulla sabbia del Panaro. Dunque gli convien supporre già caduta sul fondo del Po la sabbia del Panaro, almeno in acqua bassa. Dunque di nuovo gli convien supporre, che la velocità del Po in acqua bassa sia minore della velocità del Panaro pieno, giacchè il Panaro pieno non lascia cadere a fondo la sabbia. Dunque gli conviene finalmente supporre quello appunto, che gli si nega.

Per non dissimular quì cosa alcuna, egli adduce in conferma del suo detto (q) essere impossibile, che ne' fiumi le arene finalmente non cadano al fondo, per quella ragione, per cui è impossibile, che una palla sparata da un cannone, non tocchi finalmente terra. Al che pure si potrebbe replicare, che se la palla da cannone avesse una forza congiunta, che ad ogn'istante le accrescesse la velocità, come le arene hanno ad ogn'istante la forza dell'acqua, la quale di sua natura si fa sempre maggiore, e se la palla trovasse, nel fender l'aria per cadere abbasso, quella difficoltà, che trovano le menome particelle d'arena nel discender per l'acqua, e tanto più, quanto ella è più agitata, l'argomento non proverebbe poi finalmente altro, se non che le arene non potrebbero sempre sostenersi nell'acqua in un fiume, che fosse di lunghezza infinita.

Quello, che poscia soggiunge, (r) cioè, che ove una particella

F f 2

d' are-

(n) Cart. 195. num. 3. cart. 115. n. 14. art. 9. prop. 8. scol. 2. (o) art. 5. n. 8.

(p) Cart. 93. n. 8. (q) Art. 1. n. 18. (r) Cart. 10. in prime.

d' arena arrivi al fondo, la velocità dell' acqua non vale più a nulla, patisce grandissime difficoltà; mentre pare assai chiaro, che di maggior forza non faccia mestieri per muovere, e strascinare quella particella sull' appoggio del fondo, di quella, che vi voleva per sostenerla a galla nell' acqua.

Ma troppo ci siamo fermati su questo particolare. Ciò avrà almeno servito per far vedere, che in tutto quello, che egli chiama *rigoroso calcolo*, e a cui pretende di aver data tutta la forza d' una vera dimostrazione, non vi è partita, che non potesse dar materia di contrastar per un pezzo, per applicarvi poscia nell' ultimo una regola che già sappiamo esser falsa. Via dunque. Sia il letto del Po composto della medesima sabbia, che quella del Panaro. Sia questa piombata a fondo in acqua bassa. Sia la pendenza del Po stabilita, e permanente su questa qualità di sabbia, onde possa inferirsi, secondo la regola dell' Autore, che le basi de i letti pendenti di questi due fiumi abbiano tra loro la proporzione, che hanno le velocità. Cominciamo dunque in primo luogo a fissare i numeri delle pendenze del Po, e del Panaro, come pure di quella del Reno, per dedurne poscia la grandezza di queste basi.

Il fondo del Po, dice egli, ha quattro piedi di pendenza in 70. miglia, quante se ne contano dalla Stellata al mare. (✓) Questa è una determinazione così difficile, che si può dire moralmente impossibile. Se noi prendiamo il fondo del Po precisamente alla Chiavica Pilastrese, pare, che la sua caduta sopra il fondo degli sbocchi sia anzi più, che meno di questa misura, per quanto ne possiam giudicare tra le variazioni di questa misura; E se in vece di paragonare il suddetto fondo con quello degli sbocchi, lo paragonassimo con quello che si trova a Lagoscuro, la pendenza riuscirebbe anche maggiore a più doppi. Ma se cercheremo qualche altro sito del Po non lungi dalla suddetta Chiavica, in cui trovissi profondità maggiore, potrà darci, che vada in nulla tutta la pendenza, e che il fondo, in luogo di calare, monti verso gli sbocchi, perciocchè trovansi nel Po, e in pochissimo tratto di esso, gorghi, e ridossi sì smisurati, che nascono dalle diverse larghezze, e dalle varie giravolte del fiume, che è impossibile di venirne a capo, e di scegliere fra tante irregolarità un fondo, che possa dirsi regolare. Quel più, che si può dir in generale è, che alla Stellata il fondo pare qualche poco più alto del fondo degli sbocchi; che a Lagoscuro non è mai stato trovato più alto del fondo degli sbocchi; e che da Lagoscuro in giù si cala qualche poco, e poi di nuovo si monta, andando verso gli sbocchi. Chi dice,

cesse, che il Po è un vero braccio di mare, e che il suo fondo è una conca più cupa nel mezzo, che negli estremi, come quella, che è scavata quinci dalla corrente del Po, che esce, e quindi da quella del mare, che entra; e che egli non ha caduta alcuna dalla Stellata in giù, se non in qualche luogo, e per accidente, non per esigenza, che ne abbia, ad effetto di smaltire le arene, non andrebbe forse lontano dal vero.

Ma prendasi pure per giusta la suddetta pendenza dell'alveo del Po di piedi 4. in 70. miglia, che viene ad essere in ragione di minuti 8. in circa per miglio. (t) Quella poi del Panaro, segue egli, è di once 14, e quella del Reno di once 15. parimente in un miglio. Le misure, che noi abbiamo dalla Visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini del Reno, e del Panaro, non accordano con questa determinazione. Quella del Reno è un poco minore, e quella del Panaro è molto maggiore di quel che l'Autore la stabilisca. Non paia quì soverchia minutezza il tener conto d'una mezz' oncia, o d'un quarto d'oncia. Questo è un affare assai delicato. Un poco, che si sminuisca quella del Reno, e un poco che si accresca quella del Panaro, manda in fumo tutto quel *rigoroso calcolo*, che egli fa dell'interramento del Po. Se il Reno, e il Panaro avessero cadute precisamente eguali, non seguirebbe (ammessi gli altri supposti dell'Autore, che appresso vedremo) mutazione alcuna nel fondo del Po per l'immissione del Reno. Se il Reno avrà un poco minor caduta di quella del Panaro, ne seguirà escavazione di fondo: e se un poco maggiore, come egli pretende, allora solo ne seguirà interrimento. Tutta la sua dottrina è dunque attaccata ad un capello di pendenza, che abbia il Reno più del Panaro, ed è facil cosa, che egli, ben franco, come è, ne' suoi falsi principj, si fidi, che una simil minuzia, in alvei irregolari, come sono questi, non si possa mai accertare colle livellazioni, per poter dire, che almeno resta in dubbio, che il Po si possa interrare dall'unione di questo torrente.

Quella del Reno viene enunciata nel Voto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini di once 14, e tre quarti per miglio. (u) Ella non è dunque di once 15. Non bisogna annoiarsi di quel rotto d'un quarto d'oncia nel calcolo, perchè dietro a questo quarto d'oncia vi si potrebbe appiattare qualche piede d'interramento nel Po. E' vero, che nel medesimo Voto si aggiunge appresso: *Ed in altri luoghi anche di vantaggio*; (x) Ma questa giunta riguarda i luoghi superiori all'ingresso della Sammoggia, come è chiaro dal contesto di quella particella del Voto. Nè quei luoghi più alti, dove il Reno non ha per an-

Tom. V.

Ff 3

co

(t) Cart. 88. n. 4. (u) Cart. 88. in princ. (x) Cart. 88. n. 4.

co ricevuti tutti i suoi tributarij, si debbono considerare nella presente ricerca. Per altro, tanto è lontano, che il Reno di sotto alla Sammoggia penda più delle dette once 14, e tre quarti, quanto è certo dagli atti della medesima Visita, che secondo qualche altra livellazione fatta per un lungo tratto, incominciando dal suddetto sbocco della Sammoggia, non vengono ad essere più di once 13. e mezzo, e che, secondo quelle, che si son fatte nella Visita di Monsignor Riviera del 1716. in parti anco più basse, cioè dalla Botta Ghislieri a Vigarano, non si trovano, che once 12. e tre quarti. Veggasi dunque se vi sia luogo ad alcun arbitrio di accrescere, o piuttosto di sminuire le once 14. e tre quarti di pendenza.

Quella poi del Panaro che da lui si determina di once 14, come l'ha egli raccolta? Ognuno aspetterà di sentire, che ne porti qualche livellazione. (y) Al contrario egli confessa di non averla fatta. Solamente ha inteso, per relazione di *Uomini abili*, che nelle vicinanze di Camposanto il Panaro cade circa un piede, o sia once 12. per miglio, che egli per sicurezza maggiore riduce ad once 14. Ma se quel circa un piede potesse mai interpretarsi per once 14, e tre quarti, cioè, quanto pende il Reno, o forse alcun poco più del Reno? Abbiamo noi ancora, per relazione di *Uomini abili*, cioè di quegli Ingegneri Bolognesi, Ferraresi, e Romani, che intervennero alla Visita del 1693, che il pelo corrente del Panaro de' 6. Novembre in lunghezza di pertiche 2371, cioè dalla Chiavica di S. Giovanni, fino allo sbocco in Po, pendevasi piedi 5. 101 1. (z) Nè tal misura è meno certa, per esser dedotta dalla combinazione di molte altre fatte in diversi giorni. Se questo pelo era disposto sopra d'una sola linea sensibilmente retta, egli penderebbe precisamente once 14, e tre quarti per miglio; e penderebbe anche più nelle parti superiori, se nelle inferiori fosse stato qualche poco rigurgitato. Tutti gli scandagli, fatti sotto questo pelo, prescindendo anche da quegli, che si fecero presso allo sbocco, mostrarono maggior profondità d'acqua nelle parti più basse, che nelle superiori del fiume, e la caduta del fondo, che risulta da questi scandagli, non è minore di 18, o 19 once per miglio. Noi ne abbiamo dunque assai più delle once 14, che egli determina.

Si sa, che ne' tratti rigurgitati de' fiumi non si mantengono le medesime pendenze, che nelle parti superiori; (a) e benchè non sia sempre vero, che in quelle parti il fondo si trovi disposto sopra una curva convessa (tale certamente non si è egli trovato nel Panaro nella Visita del 1716.) tuttavia non si può inferirè sicuramente dalle osservazioni fatte in simili luoghi, che la pendenza del fiume nelle parti più

(y) *Cart. 92. n. 15.* (z) *Cart. 90. n. 10.* (1) *Artic. 1. n. 15. 16.*

più alte non possa essere peravventura qualche poco minore. Ma noi abbiamo già 18, ò 19 once, che ben si possono diminuire di qualche cosa, senza ridurle per tanto a sole once 14. E finalmente, poichè le osservazioni fatte nel tratto alterato da i rigurgiti, non ci possono, secondo l'Autore, dar niente di preciso per lo bisogno, e ne' tratti non alterati ci mancano le misure, come ha egli fatto, o come potremmo noi fare (caso che volemmo applicare all' affare presente le regole di questo Autore, il che già, per tante altre ragioni, non farebbe che un perdere il tempo) come dico, si potrebbe fare a tirarne un *calcolo rigoroso*?

L'Autore s'avvede anch'egli, che le livellazioni della Visita del 1693. non fanno punto per lui, ma pretende di darci delle evidenti riprove, (b) che queste livellazioni non furono ben fatte. Qual maraviglia poi, conchiude egli, se sopra queste false misure gli Eminentissimi d'Adda, e Barberini (c) hanno votato per l'introduzione del Reno nel Po? Essi sono stati ingannati. Bisogna rifar tutto da capo.

La prima prova, che egli ne adduce è questa. Il fiume Secchia, per l'estimazione da lui fatta, pende once 14, e due terzi per miglio. (d) Egli ha nelle sue massime piene più acqua del Reno, ed ha le sabbie visibilmente minori, men gravi, e meno dure di quelle del Reno. Dovrebbe dunque il letto di Secchia pender meno del letto del Reno, e pure si trova potersi stimare, che pendano egualmente: Se le circostanze, ch'egli qui ci racconta intorno a questi fiumi, fossero così facili a saperli con quel rigore, che bisognerebbe, come sono facili a dirsi; se, oltre queste, ve ne concorressero alcune altre, che si stimano non meno necessarie per fare una tale illazione; e se dopo tutto ciò, la pendenza della Secchia fosse stata da lui trovata di quella tal misura per mezzo di immediate livellazioni sul letto stabilito, (e) e non per estimazione sul letto alterato dopo la demolizione di nove chiuse, che l'attraversavano, neppure in tutti quei supposti il suo argomento potrebbe conchiudere cosa alcuna, mentre non vi farebbe maggior ragione di aver per buone le sue livellazioni, che quelle, che furono fatte concordemente da tanti Ingegneri di contrari partiti nella suddetta Visita.

La seconda prova è questa. Le livellazioni del Reno, e del Panaro fatte del 1693. sono espresse in un profilo, (f) che è stato pubblicato da' Bolognesi: *In questo profilo sta notata una linea disforme-mente piegata, e rotta in quattro parti, che per quanto ne dà motivo il medesimo profilo, nota l'andamento del ciglio degli argini di Panaro. Vi*

E f. 4

ha

(b) Art. 4. n. 7. (c) Cart. 92. (d) Cart. 89. n. 9. (e) Cart. 88. n. 6.
(f) Cart. 90. num. 10.

ha de' luoghi in questo andamento (e specialmente al Ghiarone di Gambarone) *i quali restano più bassi* 3. e 4. piedi delle massime escrescenze del Po alla Chiavica Pilastrese, che sono notate nel profilo suddetto; Onde egli è *immediabile, che in tutte le piene del Po, le quali manchino solo 4. piedi da questi segni, dovrebbe sempre il Panaro in quel luogo tracimare i suoi argini*. Ma ciò non succede; dunque è di fatto *sulle cose premesse, che la livellazione posta da' Bolognesi in profilo è fallata*. Sappia quì il Lettore, che quella linea difformemente piegata, e rotta in quattro parti, non dinota il ciglio degli argini, ma la sommità delle golene di Panaro, (g) come chiaramente è espresso nel medesimo profilo in cui quel terreno, la superficie del quale vien segnata dalla suddetta linea, si denomina Ghiarone, e come anche meglio apparisce dal confronto della pianta annessa al detto profilo. Sta bene, che l' Autore stampi un libro sopra i livelli, ch' egli abbia migliorata l' invenzione di quelli del Signor Picard, e che egli voglia insegnare il mestiero al Guglielmini, e agli altri Mattematici, e Periti della Visita del 1693. Ma egli è poi troppo, che voglia pretendere aver essi fatti sì grossi svarioni, qual sarebbe questo di trovar gli argini d' un fiume influente in Po più bassi per tutto delle piene del recipiente al luogo dello sbocco. Non dovrebbero dunque quelle escrescenze del Po, che egli dice *tracimar gli argini del Panaro*, ma le golene, e le *tracimano*.

Non si lascerà quì di avvertire con tal occasione chi legge, che nel profilo suddetto il pelo basso del mare fu situato per estimazione, e che ora, dopo le osservazioni fatte nella Visita di Monsignor Illustrissimo Riviera, trovasi doverli egli abbassare p. 1. 5. 1. Vi farebbono anco da correggere alcune altre minuzie, ma di niun conto, e ciò a cagione di un equivoco occorso nel ricavare il profilo suddetto dalle misure della Visita del 1693. Queste furono prese da tali persone, e con tal diligenza, che difficilmente il mondo le avrà per sospette, se l' Autore non ne sà addurre migliori riscontri di questi.

Tutto ciò è convenuto dire in ordine alle pendenze del Reno, e del Panaro, che da lui si prendono quali gli bisognano, ma non per avventura quali sono. Passi tuttavia questo ancora, e accostiamoci a vedere una volta quel che risulta dopo tanti falsi supposti. Dalle pendenze del Po, e del Panaro egli ne ricava le basi, e la proporzione di esse, dà, secondo la sua regola, il rapporto delle velocità di questi fiumi. Come una tal sorta di calcolazioni (h) è alquanto faticosa per la grandezza de' numeri, che conviene impiegarvi, egli ha preteso di facilitarla con un Compendio, che accenna, ma che non abbaftaa-

za

(g) *Cart. 89. n. 2. Cart. 88. n. 4. Car. 87. n. 7. et.* (h) *Cart. 93. n. 17.*

za da lui spiegato, lascia qualche oscurità nel metodo, con cui procede, in cui pare, che scambi le pendenze colle basi, o piuttosto, che i suoi numeri non esprimano nè le une, nè le altre. Si sono perciò rifatte le sue calcolazioni col soccorso delle diligentissime tavole trigonometriche espanse del Signor Rondelli, che rendono assai più facile il computo. Non occorre addurlo qui distesamente; solo si dirà a suo luogo quello, che nell'ultimo ne risulta.

Ritrovata dunque la proporzione delle velocità del Po, e del Panaro, per venire ora al Reno, (i) prende per supposto, che il Reno abbia la medesima velocità, che ha il Panaro. Questa, dice egli, è la partita per lui più vantaggiosa, ma egli vuol prenderli tale vantaggio per ogni maggior cautela. Si può qui dubitar grandemente, ch'egli in vece di donarci niente del suo, si pigli piuttosto qualche cosa in suo profitto. Tutti quelli, che finora hanno considerate le velocità de' fiumi, non sogliono in simili casi estimarle, come fa egli, nè dalla vicinanza delle montagne, nè dal maggior corpo dell'acqua, ma piuttosto dall'altezza di questa. Anzi, se dobbiam credere alla sensatissima relazione de' due Cardinali, che il Panaro porti acque poco meno copiose del Reno, o se è vero quello, che scrisse il Riccioli, che questo ne porti meno di quello, essendo certo, che le sezioni del Panaro fuori del tratto rigurgitato sono assolutamente assai più piccole di quelle del Reno, converrà dire, che per sentimento di tali Scrittori, l'acqua sia più veloce in quello, che in questo. Se poi non sussistesse, che le sabbie del Reno fossero più dure, e più gravi di quelle del Panaro, (e chi ne farà debitamente le osservazioni, come si sono fatte avanti di pubblicare il presente esame, troverà, che al contrario quelle del fondo del Panaro allo sbocco in Po sono più dure, e più gravi di quelle del fondo di Reno verso Vigarano) e contuttociò il primo pendesse più del secondo, questa farebbe un'altra prova, che mostrerebbe nel sistema dell'Autore, maggior velocità nel Panaro, che nel Reno. Perciò si disse fin da principio, che il supposto delle osservazioni delle sabbie era il fondamento di tutta la sua dottrina; ma un fondamento però, ammesso il quale, già sappiamo, per tante altre ragioni, ch'ella è insufficiente. Comunque sia, questa incertezza della velocità del Reno non può non aggiungere un'eccezione di più a quel *calcolo sì rigoroso*, ch'egli si è impegnato di fare.

Ammessa dunque finalmente anche questa supposizione, e data perciò la proporzione della velocità del Reno a quella del Po, con esser di più nota la pendenza del primo, e la base, che gli convie-

ne

(i) Carte 93. num. 18.

ne sotto questa pendenza, deduce l'Autore col suo calcolo, quanto lunga dovrebbe esser la base, e conseguentemente quanto ripida la pendenza del letto del Po, stabilito, ch'egli si fosse, e rassettato sulla sabbia del Reno, come lo è ora su quella del Panaro; e trova, ch'egli dovrebbe pendere piedi 9. once 10. in miglia 70; Onde supponendosi (k) già il Po aver di declivo in quel tratto piedi 4. ne segue, che il Reno farebbe alzare il fondo del Po nel luogo della sua introduzione, cioè alla Stellata, distante appunto 70. miglia dal mare, piedi 5. once 10. E così alla Stellata farebbe sì come una chiusa o pescaia di sabbia del Reno, che obbligherebbe poscia il fondo del Po ad elevarsi eziandio nelle parti superiori del Mantovano, del Cremonese, e delle altre Provincie. Rifacendo il calcolo nel modo detto di sopra, trovasi, che l'interramento suddetto farebbe ben altro da quel, ch'egli lo fa, mentre riuscirebbe di piedi 18. Once 3, che vuol dire cinque, o sei volte maggiore, ch'egli nol determina; e così il fondo del Po dovrebbe elevarsi a un dipresso fin dove ora è la sommità de' suoi argini.

Quì è finalmente tempo di fare una considerazione, in grazia della quale abbiamo voluto condurre il Lettore per mezzo a tante stravaganze fino al fine di questo calcolo. (l) Pretende l'Autore, che ne' fiumi maggiori, fra' quali annovera il Po, lo stabilimento del letto (m) debba dedursi da quella velocità, che hanno in quello stato d'acqua, in cui ordinariamente, (n) e per lo più si ritrovano, quando ricevono le piene di quegli influenti, sulle sabbie de' quali dee regolarsi, e stabilirsi il letto suddetto; e calcola, che un tale stato d'acqua del Po sia quello, quand'egli si trova a piedi 24. in circa di altezza d'acqua. (o) Laddove al contrario ne' fiumi minori, come il Panaro, e il Reno, si dee attendere quella velocità, (p) che hanno nello stato delle loro massime piene. Non occorre esaminare questa Teorica, che non passerebbe senza difficoltà. Abbiasi pure per buona. Le velocità dunque, delle quali abbiamo finora parlato in proposito di questi fiumi, sono quelle, che convengono loro rispettivamente negli stati suddetti. Ora egli è certo, che aggiungendosi il Reno al Po, quello stato, in cui ordinariamente, e per lo più troverebbesi il Po, quando ricevesse il Reno, sulle sabbie del quale, come più gravi, egli pretende, che il Po dovesse stabilirsi il letto, sarebbe di una altezza un poco maggiore de' suddetti piedi 24. atteso che il Reno ordinariamente, e per lo più concorre colle sue piene con quelle del Panaro, e già il Panaro è uno di quelli, che concorrono a fare la sud-

(k) *Art. 5. n. 1.* (l) *Art. 1. n. 3.* (m) *Art. 9. prop. 27.* (n) *Art. 5. n. 8.*
 (o) *Art. 1. num. 3.* (p) *Art. 9. prop. 16.*

suddetta altezza di piedi 24. onde non potrebbe il Reno ordinariamente, e per lo più non far crescere il Po alcun poco sopra i piedi 24. Dunque la velocità, che dee considerarsi nel Po, aggiuntovi il Reno, per far il computo della pendenza, che egli acquisterebbe, non dee più esser, quella che ora gli conviene sotto i p. 24. d' altezza, ma quella, che gli converrebbe sotto i piedi 24. accresciuti di quel tanto che lo farebbe crescere il Reno. Questo accrescimento o si determini secondo le regole dell' Autbre, o secondo altre più comunemente accertate, e sempre tanto, che aggiunta ne conti questa partita, noi troveremo, che il Po, il quale si voleva mostrare, che fosse per interarsi dal Reno, dovrà, secondo i principj dell' Autore, escavarli, ed escavarli tanto, che si farebbe in uno di quei casi detti di sopra, di credere, che egli dovesse pendere a contrario, se non si sapesse, che questo è impossibile. Anzi se al mettervi il Reno, si levasse anche dal Po il Panaro, essendo tuttavia l' acqua del primo, ne' supposti dell' Autore, più copiosa di quella del secondo, e perciò dovendo far crescere il Po di vantaggio di quel, che faccia il Panaro, per ogni poco che ciò fosse, basterebbe per far nascere escavazione in luogo d' interramento, come potrà chiarirsi chiunque si prenderà la pazienza di farne il calcolo.

L' Autore, che ben si è avveduto di questa difficoltà, si trova alle strette, e vorrebbe tornar a rivedere le misure. Dice, che in contrapposto di questo ha egli ancora (9) da produrre alcune partite. Egli scriverà, *che il Reno ha maggior velocità di quanto egli l' ha messa in conto; Che ha probabilmente maggior pendenza di once 15. per miglio, e il Panaro l' ha minore di 14; Che il letto del Po pende forse più di quel, che si è detto* (quest' ultima partita però gli nuocerebbe in vece di giovarli) computate le quali cose, *si vedrà allora per chi sia la ragione del credito, e per chi, e di quanto quella del disfalco.* Ma chi ha lette le cose finora scritte sopra ciascuna di queste particolarità, ne avrà già abbastanza per conoscere se gli si possa fare alcuna agevolezza nelle partite; o piuttosto ne avrà già di troppo per comprendere oramai, che egli sarebbe tempo gettarlo il tener più dietro a una dottrina, che si trova falsa ne' suoi principj, falsa nell' applicazione di quelli, falsa ne' supposti, falsa nelle misure; falsa nelle calcolazioni, e poi nociva al medesimo Autore nelle conseguenze.

Le pendenze de' fiumi non si regolano con que' principj, che l' Autore pretende; ma egli è assai più verisimile, che si accordino a quelli, che i Bolognesi hanno addotti sulla dottrina del Guglielmini, la quale sarebbe facile il mostrare, che si è per tutto fedelmente se-

gui

(9) Cart. 94. num. 23.

guitata, checchè egli ne dica. (r) I fondi orizzontali, ove l'acqua non abbia gran forza, e sia torbida, non si possono mantenere, perchè rallentandosi ad ogni tratto la velocità per gl' impedimenti, che incontra, (/) conviene, che segua deposizione. Con ciò nasce la pendenza, che ripara nell' acqua la velocità perduta, onde non tanto ella è necessaria per aggiungere momento alle arene, che scorrono sul fondo, quanto per mantener la forza nell' acqua medesima, che non le lasci cader al fondo. E quindi è, che tal pendenza è regolarissima nel pelo dell' acqua, laddove nel fondo è stranamente irregolare.

Ove poi l' acqua abbia gran forza, come ne' fiumi grandi, e rapidi, si possono molto bene, senza alcuna pendenza, mantenere fino agli sbocchi sollevate dal fondo, e miste coll' acque quell' arene, che vengono in essi recate da' fiumi torbidi; al che fare, prescindendo da quella velocità, che esercita in universale il fiume per la linea della sua direzione, basterebbero per lo più que' moti irregolari, e vertiginosi, che succedono negli alvei; onde la pendenza di simili fiumi, ove essi si trovino averne, dipende da altri principj. Quindi è, che tali fiumi, e precisamente il Po, spingono fino alle foci sabbie assai gravi, e quali le hanno ricevute da' loro tributari, che se fin colà fossero giunte, strisciando sempre sul fondo, si troverebbero ridotte a troppo maggior sottiliezza. E se pure si dà il caso, che trovandosi il recipiente basso, simili corpi talvolta caggiano al fondo (il che può succedere quà, e là irregolarmente, e senza che il letto acquisti in universale alcuna pendenza) ben possono sopra di quello esser sospinti, e portati oltre senza l' aiuto di alcuna declività, mentre assai minor forza a ciò si ricerca, di quella, che vi voglia per mantenerli sollevati, almeno ove essi sieno semplicemente deposti nel letto del fiume; e non rassodati, e renduti tenaci, il che non succede ne' fiumi perenni. E in ogni caso, per poco, che il fiume gonfi, può riacquistarne tanta da sollevarli di nuovo, non che da farli scorrere full' appoggio del fondo suddetto.

Per conoscere se un fiume sia di questa forza, che si è detta, basta osservare se egli si mantenga lungo tempo col fondo orizzontale, o incavato sotto l' orizzontale, senza riempirsi per l' arene, che dagli influenti vi sono condotte. Ove egli sia di tal natura (lasciando ora da parte gli altri casi) non si può mai temere, che un influente aggiuntovi lo abbia a fare interrare, purchè però vi rechi anch' egli materie della medesima natura. Condizione, che si è sempre aggiunta da chi ha scritto per parte de' Bolognesi su questo particolare degli inter-

(1) *Crit.* 210. *num.* 2.(f) *Crit.* 213. *num.* 10.

zerramenti, e che scioglie tutte le obiezioni mosse dall' Autore contra la loro dottrina. Questa uniformità di natura delle materie dell' influente, e del recipiente, non dee però prenderli in tutto il rigore, per modo che la regola ne' fiumi, de' quali ora parliamo, abbia a fallire per ogni poco di differenza, che si trovasse tra le loro sabbie; ma si dee intendere, che non vi sia una essenziale diversità; come se le materie portate dall' influente non fossero atte a mantenersi incorporate coll' acqua (che certo le ghiaie, e i sassi potrebbero alzare il letto ad ogni gran fiume, il quale corresse in sabbia) o come se tanta, e tal sabbia vi si portasse, che la velocità del recipiente dopo l' insussuffo, fosse anco minore del bisogno per sostenerla, e così il recipiente dovesse come mutar natura, e prender quella dell' influente; ma di questo non si può mai dubitare ove l' influente pieno da introdursi, essendo meno veloce del recipiente, non lascia però fermare nel proprio alveo le materie, che egli porta.

Bisogna dunque, che l' Autore provi, che almeno il Po mezzano, accresciuto poi anche dal Reno, non sia per aver tanta forza, quanta ne ha il Reno, se vuol farci credere, che egli non possa portar le sabbie, che il Reno porta. Ma per fare il paragone di queste forze, gli convien cercare altro argomento, che quello delle sabbie, di cui gli si negano tutti i principj col fondamento delle cose dette, e di quelle, che si diranno di più nell' esame dell' articolo 9; altrimenti, se ogni differenza di sabbia dovesse bastare a far nascere interrimento, si proverebbe, che il Reno fosse per interrare non solo il Po, ma il Danubio, l' Eufrate, la Volga, e l' Argenteo anche tutti uniti in un alveo, purchè questo fosse composto di sabbie meno gravi di quelle del Reno.

Non provandosi da lui questo, sarà sempre il Reno, rispetto al Po un torrente dell' istessa condizione di tutti gli altri, che sboccano in esso. Resteranno sempre nel loro vigore tutte le ragioni portate da' Bolognesi contra il preteso interrimento del Po, e sopra tutte, quella, che è fondata sull' esempio di tante acque torbide introdotte nel Po, l' ultima delle quali è quella del Panaro. Queste acque non avendolo mai interrato, anzi non negandosi da l' Autore, che l' abbiano escavato, (1) e ridotto a quella bassezza, e a quella insensibil pendenza, che egli ha di presente, rimane in tutta la sua forza l' argomento de' Bolognesi, che se venticinque (o più, o meno) Reni torbidi hanno fatto il Po, ventisei non potranno disfarlo; e se venticinque lo mantengono escavato, ventisei non potranno interrarlo.

Oltre la ragione finora esaminata, con cui si crede l' Autore di

aver

(1) *CART. 135. NUM. 15.*

aver mostrato, come il Reno dovrebbe elevare il fondo del Po, egli grida, e protesta, che vi è l'esperienza già fatta, la quale sola dee bastare, perchè non si apra neppur l'orecchio (u) alla proposizione de' Bolognesi. Questa esperienza è stata fatta due volte. Una nel Po di Ferrara, e un'altra nel Po di Lombardia. Il Reno ha interrato l'uno, e l'altro di questi gran rami. Cominciamo da quello di Ferrara.

Egli vi fu ricevuto in virtù del Contratto stipulato fra il Duca Alfonso, (x) e i Bolognesi l'anno 1522, e in sedici anni lo concio per tal modo, che di vivissimo, che egli era, e navigabile da ogni sorta di legni in ogni stato d'acqua, e in somma non minore dell'altro braccio ora detto il Po grande, lo rendè innavigabile, anzi cacciandolo dal proprio antichissimo letto, gli diede la fuga fino per quello di Lombardia. Il che fu di quell'immenso danno, che è ben noto non pure al Ferrarese, ma alle adiacenti Provincie, (y) e specialmente al Modanese, mentre rivoltosi anche il Panaro all'indietro, e protrattosi il suo sbocco dal Bondeno alla Stellata, convenne, che si elevasse di fondo, non senza frequenti rotte, e con perdita dello scolo de' terreni vicini. (z) Non si può dire, che questo fosse un effetto nè del Panaro medesimo, nè della divisione seguita del Po alla Stellata ne' due rami suddetti di Ferrara, e di Lombardia. Tal divisione era accaduta 300, e tanti anni prima, nè mai il Po di Ferrara, con tutto che fino dall'anno 1085. ricevesse il Panaro, aveva dato segno di potersi perdere. (a) Ella fu funesta, ma necessaria conseguenza delle sabbie del Reno, che allora per la prima volta entrarono a contaminare le acque del Po; giacchè prima di quel tempo egli non vi era mai entrato (b) ristretto fra argini in un alveo, ma solamente chiarificato, e sceverato dalle sabbie nella vasta espansione della Padusa. Quest'ultima giunta gli si può passare per ora. Se noi proveremo tra poco, che il Reno arginato era stato per gran tempo avanti nel Po, nè mai l'aveva interrato, sarà il Reno assoluto da ogni colpa. Ma crediamogli tutto per non entrare prima del tempo nella parte storica.

Qui in primo luogo mostreremo evidentemente, che per quella ragione, per cui ne' principj dell'Autore il Reno interrò allora il Po di Ferrara, per quella medesima lo avrebbe escavato, se non fosse stato aperto il Po di Venezia. Fin dal tempo, che si formò questo gran braccio, ed ora unico tronco del Po, certamente si diminuì nel ramo di Ferrara la quantità, e l'altezza dell'acqua. Questa proposizione non può negarsi, se non da chi pretendesse poter correre la medesima quantità d'acqua, e nel medesimo tempo per due diversi alvei. Quan-

ta

(u) Lettera dedicata.

(x) Art. 2. n. 78.

(y) Art. 1. n. 81.

(z) Art. 3. per tot.

(a) Art. 1. n. 47.

(b) Art. 2. per tot.

ta differenza d'altezza vogliamo noi credere, che vi fosse tra quella di tutto il Po unito nell'antico suo tronco di Ferrara, e quella, a cui si era ridotto da che quel tronco divenne un ramo, cioè in quella costituzione, in cui ricevette il Reno? Non possiamo dire sì poco, che non basti a ricavarne la conseguenza suddetta. Si dee credere, che vi fosse differenza di qualche numero di piedi. Ma fingasi pure, che ella fosse solamente d'un'oncia, cioè, che tutto il Po di Venezia non ismungesse dall'antico tronco del Po, che un'oncia sola d'acqua in altezza. Quest'oncia è più del nostro bisogno. Il calcolo non si porrà quì per disteso per non noiare il Lettore, ma chi si prenderà la fatica di farlo, troverà, che ritenuti tutti gli altri supposti dell'Autore, e rifatto il suo computo con accrescer la velocità del Po solamente di quanto importa un'oncia di più d'altezza, il Po non pure doveva escavarfi per l'immissione del Reno, ma che egli era di nuovo uno di quei casi da doversi stabilire il letto acclive (ella pare una fatalità, che colle sue regole si dia sempre in simili casi) e così sappiamo almeno di certo per le sue proprie regole, che il Reno non avrebbe arenato, ma approfondato l'alveo di Ferrara, se non fosse stato aperto lo sfogo del Po grande; il che accorda ottimamente con quello, che abbiain veduto dover succedere ne' principj dell'Autore anco del Po di Lombardia.

L'esempio dunque dell'interramento del Po di Ferrara, quando fosse stato effetto del Reno, non si può applicare al Po grande; perchè non vi è ora un altro Po aperto, che ne diminuisca le acque, onde l'Autore non può far capitale di questa prima esperienza, ma conviene, che ricorra alla ragione, ed egli mostra non averne delle migliori di quelle, che di sopra abbiamo vedute.

Quando poscia egli domanda, come, dopo l'introduzione del Reno, sia succeduto nel Po di Ferrara interramento, mentre ne' principj de' Bolognesi, e di chi per essi ha scritto, dovea seguirne escavazione, pare, che egli non abbia ben considerati questi principj. Essi non si applicano a quegli alvei, che sono tuttavia in atto di stabilirsi, ma a quelli, che sono già stabiliti. Il Po di Ferrara non era stabilito, ma andavasi giornalmente elevando di fondo, allora che ricevette il Reno. (c) Quì egli esclama, che quel Po fu vivo, e navigabile da ogni sorta di grossi legni fin dell'anno 1511. Ma che altro vuol dir questo, se non ch'egli aveva quattro piedi d'acqua nel filone in istato di bassezza (se pure in istato di bassezza si navigava, il che non provano le testimonianze per lui addotte) giacchè tanto basta per sostenere ogni sorta di grossi legni? Certamente il Sabellico, il quale scri-

(c) *Art. 2. num. 71.*

scriveva intorno all' anno 1500, e il cui Testo altre volte citato è nelle Istorie di Venezia al Libro primo della decade quarta a car. 1511. dell' (d) edizione di Basilea dell' anno 1560, ci assicura, che il Po di Ferrara ricevendo *priusquam Urbem attingat, ob pleraque flumina, quae brevi spatio se illi insnuant, amissas nuper vires pene ex integro reponit*. Il che pare, che sia un dire assai chiaramente, che quel braccio immediatamente di sotto alla diramazione era assai indebolito, e povero d' acque, e che al ricever poscia quelle de' fiumi, che di sopra a Ferrara vi si scaricavano (fra le quali non è questo il luogo di cercare se vi fosse anco il Reno) ristoravasi, e si rinvigoriva.

Ma come, domanda egli, in 300. e tanti anni, da che si era aperto il Po grande, (e) non si era mai arrivato a stabilire il Po di Ferrara? Si risponde, che non ogni diminuzione d' acqua, che seguisse nel ramo di Ferrara, era battevole a far, ch' egli dovesse alzarfi di fondo. Egli era fiume sì grande, che toltagli ancora parte delle sue forze, poteva rimanergliene tanto da smaltir le torbide senza ajuto di declivo. Perciò poté starsene più secoli dopo la formazione del ramo grande, senza alterarsi di fondo, e poté in que' secoli essere eguale, o maggiore del suddetto ora principal ramo, mantenendo con esso quell' equilibrio, che manteneva il ramo di Primaro con quello di Volano, e che mantiene ora quello d' Ariano con quello delle Fornaci. Non è però, che non potesse finalmente seguire o appoco appoco, o tutta ad un tratto per qualsivoglia casual cagione tal chiamata d' acqua dalla parte sinistra, che dovesse cominciare ad elevarsi di fondo la destra, e succedere nel ramo di Ferrara, quel ch' era succeduto ne' tempi antichi della *Caprasia*, e del *Sagis* di Plinio, e ne più freschi, di tante bocche Settentrionali del Po, le quali tutte, senza l'ajuto del Reno, eran sì finalmente perdute. Una casual dilatazione della bocca sinistra, una corrosione superiore, che portasse il filone dell' acqua ad imboccare più dirittamente in questa, che nell' altra, poteva far nascere tutto questo sconcerto. Giunto il Po di Ferrara a tale costituzione, doveva avanzarsi precipitosamente il suo interrimento, come segul, e la ragione era, perchè, a misura dell' interrimento medesimo, ne andava crescendo ancora la cagione, escludendosi da esso sempre tanto più d' acqua, quanto il fondo si elevava. E questa è una particolarità de' rami, che non conviene a' fiumi uniti, ne' quali l' interrimento può esser più lento, mentre all' alzarfi del fondo si alza in essi anche la superficie, e l' acqua corre sopra l' interrimento fatto sempre nella medesima altezza.

In tale stato di cose, introdotto il Reno nel Po, potea darli mol-

(d) Carr. 180. num. 60. (e) Art. 3. per 180.

molto bene, ch' egli non fosse bastevole ad impedire l' incominciato arenamento, nè ciò è contrario alla dottrina de' Bolognesi, che acqua, aggiunta ad acqua, debba escavare. Perchè da questo non segue, che ogni forza aggiunta al Po, dovesse necessariamente bastare, perchè egli si accomodasse a quel declivo, a cui ancora non si era accomodato, ma solo, perchè si riducesse ad un minore di quello, a cui si sarebbe ridotto. Anzi potea succedere, che il Reno per due altre ragioni non pure non impedisse, ma coadiuvasse in tale stato il totale interrimento del Po.

Primo. Perchè venendo una o più piene del Reno (e diciamo pur anche del Panaro) in acqua bassa del Po, posto, ch' egli fosse già smunto a segno di non poter sostenere le torbide, doveano queste cadere al fondo, e alzarne il letto, quand' anche questo fosse stato assai declive per portare quella parte del Po, che nelle piene vi entrava. Il che accadendo per uno, o due anni senza che venissero in tanto considerabili escrescenze nel Po (egli sta alle volte anche più di due anni senza farsi vedere più che mezzano) ecco fatta allo sbocco del Reno quella pescaia, o chiusa, che dice l' Autore, ed obbligata l' acqua a volgere sempre più volentieri per lo ramo sinistro con interrimento del destro. E questa è un' eccezione anch' essa alla regola de' Bolognesi, la quale non si può intendere applicabile in simili circostanze d' un recipiente, che per lungo tempo, stando basso, dia luogo alle deposizioni dell' influente, tanto che l' acqua si rivolga per un' altra bocca, che trovi aperta.

Secondo. Perchè avendo il Reno due strade da prendere sopra il pelo del Po basso: una verso la Stellata, e l' altra, verso il mare, divideva le sue acque fra l' una, e l' altra, e accomodavasi anco più agevolmente a quella della Stellata, su cui aveva in proporzione della distanza maggior caduta; onde era necessario, che l' altra in cui non entrava, se non con poca parte delle sue acque, e quasi per rigurgito, si riempisse colle deposizioni. Nè si dee dubitare, che un simile effetto non producesse ancora, e non avesse prodotto in parte, prima del Reno, anche il Panaro, avvegnachè non si fosse renduto manifesto, finchè il Po ebbe tant' acqua, e tanta forza da non permettere le deposizioni, o da sgombrar le già fatte. E tanto più dovea poi respingersi il Panaro verso il Po grande, aiutato dalle acque del Reno, quando questo fu introdotto nel Po, giacchè si vuol supporre per ora, che solamente dopo il 1522. vi fosse introdotto. Questa è forse la ragione, per cui que' fiumi, che verso le bocche si dividono in più rami, come il Danubio, e il Rodano ricevono, per provvidenza della natura, tutti i loro influenti di sopra, e non di sotto

alla ditamazione. Nè forse si troverà fiume, in cui fallisca questa osservazione, o in cui, fallendo essa, quel ramo, che presso la sua origine riceverà un influente torbido, si mantenga lungo tempo senza interrarsi. Veggasi dunque quante disparità concorrono fra il caso del Po unito nel presente gran tronco, e quello del Po diramato nel braccio di Ferrara.

Questa verità, che il Reno non fosse mai stato per atterrare il Po, se il Po si fosse mantenuto unito in un solo alveo, non è contraria nè pure all'asserzione di quegli Ingegneri (f) citati dall'Autore (qualunque fede essi meritino) o di qualsivoglia altro Scrittore, che abbia espressamente detto essere stato il Po di Ferrara atterrato dal Reno: Proposizione, che si è mostrato poter esser vera in qualche senso anco ne' principj de' Bolognesi, e su cui ogni quistione, che si muovesse, non farebbe, che lite di puro nome. Quelli però, che più propriamente hanno voluto spiegarli intorno a questo effetto, lo hanno attribuito, come a primaria cagione, alla mancanza, o alla diminuzione dell'acqua del Po. Così i sei Architetti deputati da Clemente VIII. a questo esame l'anno 1598. i quali ben si può credere che avessero lette le Relazioni, e i pareri di chi avea scritto fino a quel tempo. Nè dissimile dal sentimento di questi nella sostanza fu il parere del medesimo Aleotti, come si può rilevare leggendo attentamente la sua difesa. Così il Padre Spornazzati Autore della diversione del Reno nelle Valli. Così tutti i Matematici insigni, e tutti i Visitatori Apostolici, che di proposito hanno scritto, e riferito dopo quel tempo sopra queste acque. Così finalmente lo stesso Sommo Pontefice Clemente VIII. nel suo Breve sopra la Diversione, che ben può crederesi pronunciato con ogni maturità. Veggasi dunque, quanto capitale debba farsi delle rancide, ed equivoche Relazioni d'Ingegneri, che per la maggior parte sono solamente cogniti al Mondo per queste medesime Relazioni, e che fiorirono tutti in que' tempi ne' quali la dottrina delle acque correnti non era ancora stata illustrata dalle osservazioni, e dalle speculazioni de' moderni.

Ma passiamo alla seconda esperienza. Il Reno, dice egli, ha interrotto un'altra volta il Po grande. Questo è veramente un argomento invincibile, se il fatto sussiste. Egli lo deduce dalle seguenti parole (g) della Relazione del Cavalier Pacciotti fatta l'anno 1577. quando il Reno per lo Po di Ferrara correva il più delle volte nel Po grande alla Stellata: *E' da notare, che l'altezza dell'acqua del Po di Venezia di piedi 15. come si è detto che si trovò nel scamaglio, non è causata per essersi abbassato il fondo di esso, come molti credono, anzi si è al-*

28*

(f) *Cass.* 227. n. 27. (g) *Art.* 5. n. 3.

zato, e che ciò sia vero, il Canal Niccolino, che quivi è, che per il passato scolava in Po alla chiavica del ponte di Lagoscuro, non può scolare, ed ha bisogno, che s'incammini al mare, e ciò è avvenuto, per essersi alzato tanto detto Po di Venezia che l'acque di quelle campagne non hanno più caduta in esso.

Già quì il Lettore comprende, che quando tutto questo discorso fosse vero, non ne può mai l'Autore inferire l'interramento temuto del Po nel presente stato di cose, mentre nel tempo, in cui scriveva il Pacciotti, l'acqua di questo fiume dividevasi ancora tra i due rami di Ferrara, e di Venezia, nè il Po era tutto unito in un solo tronco come lo è di presente. Egli può ancora conoscere, che tale effetto d'interramento del Po grande, o di Venezia descritto da questo Ingegnere, non si può attribuire più al Reno, che al Panaro, mentre l'uno, e l'altro di essi, e forse più il secondo, che il primo aveva cominciato a tramandare in quel gran braccio del Po le sue acque, e già quanto alle sabbie di questi torrenti, sappiamo qual conto se ne debba fare. E tanto basterebbe in risposta a questa esperienza.

Ma, oltre ciò, vi è un'altra evidente risposta, che si deduce dalla medesima esperienza. Va bene, che l'altezza dell'acqua, osservata dal Pacciotti in quel luogo, fosse di piedi 15, e che il Canal Niccolino non potesse più scolare nel Po; ma falsa è l'illazione, che questi ne deduce, che dunque il fondo del Po si fosse elevato. Spianavasi forse l'acqua del Canal Niccolino sul fondo del Po da dover argomentare alzamento di quel fondo, da che il detto canale più non poteva scolarvi? Da quando in quà si prova in questo modo l'alzamento del fondo de' fiumi? Gli scoli si regolano non dal fondo, ma dal pelo basso de' recipienti, e solamente all'alterarsi di questo, si possono alterare, senza che il fondo faccia alcuna mutazione. Manco male, che il Po di Venezia, in cui si andavano riducendo le acque di mezzo il Po, di gran parte del Reno, e di quasi tutto il Panaro, si alzava allora di pelo più, che ne' tempi addietro. Egli dovette alzarsi, finchè non si fu debitamente escavato, e allargato a misura del corpo d'acqua, che in esso si andava aumentando, il che poteva richiedere maggior lunghezza di tempo, nè rendersi manifesto, che dopo la total chiusura del ramo di Ferrara; se pure non si era già cominciato a manifestare (benchè insufficientemente) fin dal tempo del medesimo Pacciotti, giacchè portano le sue parole, che *molti credevano* (e poteano forse credere meglio di lui) che egli si fosse fin d'allora incominciato ad abbassare. S'ingannò dunque il Pacciotti non già nell'osservazione, ma nella conseguenza, che pretese di ricavarne, attribuendo ad elevazione di fondo ciò, che non era, che elevazione.

del pelo del Po grande accresciuto da tante nuove acque, e ben lo mostra la medesima profondità di piedi 15. da lui osservata, che non può non esser maggiore di quella, che prima conveniva al Po grande in acqua bassa.

Ecco in poche parole tuttociò, che riguarda i temuti interramenti del Po per l'unione del Reno. Ecco tutte le ragioni, e tutti gli esperimenti, che ha saputo addurne in prova l'Autore in una sì voluminosa Scrittura. Su questi fondamenti stende egli (b) poscia un lungo catalogo di perniciose conseguenze a' danni della Provincia Veneta, del Mantovano, del Modanese, della Lombardia, del Ferrarese, e del medesimo territorio di Bologna, per bonificare il quale, si tratta di intraprendere questa operazione. Gli scoli di queste Provincie si perderanno. Converterà alzare gli argini del Po fino a Cremona. Le rotte di questo gran fiume si renderanno irreparabili. Si allagherà la Città di Mantova. Il territorio di essa, non meno che quello di Ferrara, e di Modana, e quella parte ancora del Bolognese, che giace fra Reno, e Panaro, tornerà a divenir palude. Il Po fuggirà un'altra volta dal proprio letto cacciato dal Reno. Non gli dà quel fastidio che il Po sia incassato i suoi 20. o 25. piedi sotto la campagna, nè possa mai rompere in cavamento, nè correr per le rotte, fuor che in escrescenza, con tutti que' cinque piedi d'alzamento di fondo. Non importa. Egli si rivolgerà, o per lo Polesine di Rovigo, o per lo Stato della Santa Sede, e l'uno, o l'altro de' due Dominj perderà l'uso della navigazione per quel fiume. Romperà egli a destra? Allagherà il Polesine di Ferrara, e quello di S. Giorgio colle Valli di Comacchio. Si getterà a sinistra? Andrà a tagliare a traverso l'Adige, e a far perdere i porti, e le Lagune Venete. I Tributarij del Po si eleveranno a proporzione dell' interramento di questo. E chi fa fin dove converrà prolungarne le arginature? Il Panaro più che altri, che farà il recipiente immediato delle maligne sabbie, si alzerà più di sette piedi al (i) Bondeno (scusilo il Lettore, se egli non può questa volta fare il conto fino alle once. Basta. Secondo le regole, che egli ha delle sabbie, la cosa anderà lì a un dipresso, e anzi a più, che a meno) onde converrà inarginarlo per un gran tratto all'insù. Oh bella pianura Modanese, e Mirandolana! oh scoli infelici di Buxana, e delle chiaviche Pilastrini! oh bellissima bonificazione di Gualtieri! oh trista, oh dolente l'istessa Città di Modana, che dalle espansioni del Naviglio, alzato anch' esso, e tenuto in collo dal Panaro, non mancherà di soffrire irreparabili inondazioni!

Sticcome tutte queste conseguenze, delle quali basterebbe la centesi-

(b) *Artic. 7. per lui.*

(i) *Capit. 106. §. Tanto più.*

tesima parte per far impressione al mondo, non possono esser più vere del loro falsissimo fondamento: così non occorre perder tempo nel mostrare, come sarebbe facile, che una gran parte di esse neppure potrebbe verificarsi, succedendo quegli interrimenti, da' quali le deduce.

Una sola cosa porta egli intorno agli effetti del Reno nel Po, che non è fondata sulla dottrina delle sabbie, e riguarda non più l'alzamento del fondo, ma quello del pelo dell'acqua. Egli vuol dunque calcolare di quanto possa il Reno far crescere il Po in quella parte, ove questo è rigurgitato dal mare. Benchè tal affare non riguardi l'interesse de' vicini, convien tuttavia veder quel, che egli presagisca anche in questa parte.

Già suppone; che il rigurgito del mare nel Po si renda sensibile a Lagoscuro, (k) e che precisamente nella piena de' 15. Giugno 1693. tale si rendesse, alzando ivi il Po piedi 1. 5. 6. più che alla Stellata. Non è necessario esaminare la verità di questo supposto, che porterebbe moltissime riflessioni, e si troverebbe poi falso. Abbiasi pure per vero, che la differenza suddetta di piedi 1. 5. 6. osservata in quei luoghi fra' segni di quella piena, e i segni ivi indicati d'altre antecedenti massime piene, fosse effetto del rigurgito; giacchè ad ogni modo, se non in quel caso, certamente in qualche caso, se non a Lagoscuro, certamente in qualche luogo succede, che il rigurgito alzi l'acqua più di quello, che ella si alzerebbe senza il rigurgito. Nè ciò si potea ignorare da chi, scrivendo per li Bolognesi, ha descritto nella sua Opera, ed ha espresso nelle sue medesime figure questo effetto; negandosi solamente poter mai succedere in alcun luogo, che il rigurgito alzi una piena meno che massima fino all'altezza massima dell'acqua osservata in quel luogo, il che però francamente quel dall'Autore si presuppone.

Se dunque in tale stato si scarieasse un fiume nel Po, che lo facesse alzare once 9. 6. alla Stellata (tanto calcola egli, che lo farebbe alzare il Reno posta la precedente altezza in quel luogo di piedi 30. 6. 6.) cioè lo alzasse fino a piedi 31. 4. 0. Egli trova, che questo medesimo fiume lo farebbe elevare due terzi d'oncia di più a Lagoscuro (ove già lo fa alto piedi 32.) E così averrebbe a Lagoscuro once 10. 2. e monterebbe a piedi 32. 10. 2. (nel suo libro si legge 32. 10. 11, ma si stima errore di stampa.) Dal che già maravigliosa cosa intenderemo dover succedere, cioè, che, il pelo del Po accresciuto del Reno si scosterebbe andando all'ingiù, dal pelo, sotto cui correva il Po avanti l'influsso del Reno. E par credibile, che secondo la sua teorica, l'affare dovesse procedere del medesimo

Tom. V.

G g 3

passo

(k) *Artic. 1. num. 15.*

passò fino al mare, dove per conseguenza farebbe più, che altrove sensibile l'aggiungimento d'altezza, che il Reno, nel Po cagionerebbe, checchè ne abbiano detto tutti gli Scrittori, e checchè ne dicano in simili casi tutti quelli, che hanno occhi. Andiamo ora avanti. Segue egli: *Se in tanto il Po per acqua sopravveniente si facesse pienissimo, e durasse la stessa energia di regurgito, onde il Po contenesse tant'acqua, che non rigurgitata, salirebbe a piedi 32. alla Stellata, vedremo a un tratto crescere il Po a Lagoscuro a piedi 34. 6. 1, cioè in caso di Po pienissimo rigurgitato alvettiano, quanto si trovò in fatti nella precipitata piena del 1693. crescerebbe pur troppo il Po per la sola aggiunta del Reno pienissimo due piedi, e mezzo sopra lo stato presente.* Non si noterà quì di nuovo l'impossibilità di fare, che il Po si alzi per influsso di acque procedenti di sopra, più a Lagoscuro, che alla Stellata. Quel, che vi è di più mirabile, è questo, che l'effetto d'alzamento di questi due piedi, e mezzo, tutto si attribuisce al Reno, senza che si supponga avervi alcuna parte l'altr'acqua sopravveniente, giunta ora nel Po dopo che il Reno aveva già fatta a Lagoscuro, e alla Stellata quella elevazione, che vi doveva fare. Su questo calcolo ha poi fondato l'Autore quell'accrescimento, che dice doverfi fare negli argini del Po, oltre a quello, che a conto dell'elevazione del fondo dovrebbe farli. Si potrebbe agevolmente scoprir la fallacia di questi calcoli, se egli ne avesse indicati i fondamenti. Ma all'Articolo primo n. 15, ove li porta senza dimostrazione, vi rimanda all'Articolo 5. num. 15, e di nuovo a questo Articolo, dove poi se ne serve, dice d'averli dimostrati all'Articolo primo num. 15.

Quì potrebbe il Lettore averne peravventura abbastanza, senza voler passare più avanti. In fatti tutto quello, che segue, si poteva risparmiar di scrivere, se d'altro non si fosse trattato, che dei *dannosi effetti* temuti dal Reno, come porta il titolo del Libro. Quando l'Autore non provi meglio, che il Reno, introdotto nel Po, sia per esser di danno a i vicini, niuna ragione può esservi, per cui i vicini si oppongano ad un operazione, che in niuna parte si dee fare sul loro, e che si giudica utile da chi dee farla sul suo. Chi ne' proprj Stati, o senza alcuna convenzione con altri distolse il Reno dal Po, par bene, che ne' proprj Stati, e senza alcun danno degli altri abbia diritto di riporlo nel Po, e farebbe mirabile, che chi potè fare un argine a traverso il Reno a Vigarano, e un altro a traverso il Po al Bondeno, non potesse ora almeno far tagliare questi due argini, il che farebbe un mandar veramente Reno nel Po grande. E' dunque soverchio il cercare dopo questo, o se il Reno fosse mai più stato nel Po, quando egli vi fu posto per la transazione del 1522, o se il Bo-

lognesi bramano di condurvelo piuttosto per fare degli acquisti, che per ripararli da' pregiudizi; o se vi sia altro modo di dare scarico alle loro acque. Queste ispezioni riguardano quel Principe, sotto il cui dominio si trovano que' terreni, e scorrono quelle acque delle quali si parla.

Ma siccome si è promesso al Lettore un compendio di tutta l'Opera, così non si può a meno di non entrare eziandio in una materia, che sul principio di essa, ed anco in altri luoghi dall'Autore è stata diffusamente trattata.

P A R T E S E C O N D A.

DEL NATURALE DIRITTO, E DELL' ANTICO POSSESSO, CHE L' AUTORE
NEGA AI BOLOGNESI DI SCOLAR LE ACQUE DEL LORO TERRITORIO,
E SPECIALMENTE NEL PO.

Egli prende dunque a dimostrare, che il vero ricettacolo del Reno non è per natura, e non è mai stato di fatto il Po. Premette a tal fine una teorica affatto nuova, ed originale.

Se un fiume maggiore, ed altri minori entreranno in una medesima palude, il maggiore, come quello, che sempre si mantiene aperta, colla forza delle sue acque perenni, quella via, che prese da principio, (a) si formerà a traverso della sua palude il suo *corrente* ben più presto di quel, che sieno per fare i minori; mentre questi non avendo considerabil forza, fuorchè nelle piene, si potranno andare quà, e là deviando al ricrescere, che faranno gl'impedimenti de' giunchi, e delle canne palustri. Quì in primo luogo, se col nome di *corrente* l'Autore intende semplice corso d'acqua a traverso alla palude, gli si nega il supposto, perchè nè il fiume maggiore, nè i minori si formeranno alcun *corrente*, anzi, entrati che sieno in quella, dilatandosi, perderanno ogni moto sensibile in poca distanza dal labbro di essa, se non quanto i maggiori lo manterranno per qualche maggior lunghezza, che i minori, ma questa lunghezza farà sempre la medesima se durassero a sboccarvi mille anni, purchè non si vengano formando nella palude un alveo colle alluvioni.

Se poi col nome di *corrente* intende alveo, può ben darli per accidente, che l'alveo del maggiore si conduca più presto a traversare

Gg 4

tutta

(a) Art. 1. num. 38.

tutta la palude, di quel che fosse per fare l'alveo d'alcuno de' minori, ma non fuiste, che ciò seguir debba ordinariamente, e per necessità; e tanto meno, ove gli alvei minori avessero direzione verso il maggiore per un traverso più breve della palude, nè, dopo incontrato questo, si potessero spingere più avanti. Per quella medesima ragione, che il fiume minore prese la sua prima direzione per quella particolare strada, ed ebbe forza di fiaccare i giunchi, e le cannuccie ancora intatte della palude, per quella medesima egli dee, in parità di circostanze, e tornarvi nella seconda, nella terza, e nelle altre susseguenti piene, or che le erbe ricresciute fra piena, e piena, non potranno fargli maggior ostacolo di quel che gli fecero da principio.

Intanto che i *correnti* de' fiumi si anderanno avanzando per la palude, *traboccheranno*, dice egli le torbide, (b) che portano nell' piena dal loro poco profondo vaso. Da qual vaso? Forse dalla palude? Questo non farà un *traboccare*, ma un farla alzar di pelo. Certamente egli, non può voler dire dall'alveo del fiume, che non vi è ancora, o almeno non è ancora in istato da poterne traboccare le acque. E pur si vede, che così ha voluto dire. Segue poscia, che queste torbide, dilatandosi lentamente fra le erbe vicine, deporranno la terra. Qui è dunque manifesto, che egli solamente adesso comincia a considerare la formazione dell'alveo; e che quel *corrente* di sopra non può voler dir nulla. Ma passiamo avanti. E così, soggiunge appresso, *verranno formando gli argini al nascente fiume*. Gli argini? Sì gli argini. Non è errore di stampa. Egli lo ripete appresso trenta altre volte. Convienne, che questo Autore non abbia quel concetto, che comunemente si ha, di quel, che sieno argini ne' fiumi, cioè di sponde artificiali ammassate a tanta altezza, a cui non giungano le maggiori escrescenze. Troppo nuovo pensiero farebbe questo, che i fiumi si facessero gli argini da se stessi, e che deponessero la terra a quell'altezza, a cui non possono arrivare colla superficie delle acque. Quando essi rompono, si potrebbe stare a vedere, giacchè hanno saputo farli, se sapessero ancor racconciarseli. Egli ha voluto dire le sponde, le ripe, le alluvioni, e non gli argini. Nè qui si creda, che questa sia solamente una differenza di nome; nè che egli si possa far lecito di cambiare, come alcun altro ha fatto, questi vocaboli. Vedrassi appresso la conseguenza d'un tale equivoco.

Al formarli di ciò, che egli chiama argini, e gli altri chiamano sponde, (c) si formeranno anco (insegna egli) le linee de' fondi de' fiumi, e disporranno sul loro declivo, che farà più ripido ne' fiumi minori, che nel maggiore. I fiumi minori *alzatisi un po* sopra al loro

let-

(b) *Art. 1. NUM. 60.* (c) *Art. 1. NUM. 61.*

letto, ed abbozzatosi con istento un poco d'argine, venendo una piena, potranno stramazze dall'alveo, e mutare strada, e restando inutili alcune miglia di cassa già fatta da lì in giù, dovranno ricominciare il loro lavoro dal labbro della palude. Non così il fiume maggiore, a cui bastando minor declivo, tiene la sua forza nascosta fra terra, nè più in un luogo, che in un altro lascia spandere le sue acque, ma le conduce ad alzare ugualmente, e con regola, il lavoro delle sue arginature. Qui bisogna alquanto fermarsi.

Già se noi vogliamo, che le cose sieno in istato, che le piene possano stramazze sopra le sponde, da lui dette argini, de' fiumi minori, convien supporre, che queste sponde sieno divenute tanto alte, che spuntino fuori dell'acqua bassa della palude, altrimenti non si farà travasamento, nè rotta, per piena, che venga, ma solo gonfierà la palude. Ora, poichè la linea del fondo de' fiumi minori penderà con maggior declivo di quella del fiume maggiore, penderanno anche con maggior declivo le sommità delle sponde di quelli, che di questo, sicchè la sommità delle piene de' minori, che per essere regolata da un più alto fondo, sarà più alta, avrà anco più alti ripari; onde non vi può essere quì maggior ragione di rotte, di quel che sia ne' fiumi maggiori.

Di più qual rotta può darsi, ove non è, che sponda, o alluvione, e non veramente *argine*? Intanto succedono le rotte ne' fiumi, in quanto gli argini, frenando quell'acqua, che sopravanza le sponde naturali, ed obbligandola anche col ristingerla, che fanno, a tenerli più alta di quel, che farebbe senz'argini, si trovano qualche volta non avere la robustezza necessaria per resistere all'urto di questa, onde o incavernati dalle corrosioni, dirupano, oppure mal custoditi, e soverchiati dall'acque, ne restano tagliati a traverso. Le sponde, delle quali ora parliamo, non istaranno già a guisa di due cortine, e a quel modo, che stanno i veri argini de' fiumi, a piombo sopra il livello della palude: (d) ma dal labbro del fiume (come confessa l'istesso Autore) pendendo dolcemente di quà, e di là verso la palude, andranno con un gran piede a seppellirsi sotto il livello di questa. Quell'acqua, che gonfierà sopra il labbro del fiume, sarà quella sola, che potrà rompere, o piuttosto limare, e corrodere la superficie delle sponde, restando il rimanente incassato fra i due spalti delle medesime. Nè altra sorta di rotte può quì accadere, che in superficie, e di quelle, che chiamansi *riazzi*, nè mai per questi può deviare il fiume dalla sua strada, ove ella non gli venga per altra cagione attraversata.

Re-

(d) Art. 1. num. 69.

veggiamo nella natura, che ci comprovi questa idea. E ben si conosce, che l'Autore si finge una natura a suo modo, per far divenire un effetto necessario di quella, ciò, che non poteva succedere, e che non è mai succeduto.

Scendeva il Po, e scendevano i torrenti nella lunga pianura palustre adiacente al presente corso del Po verso il mare. Fosse poi questa tutta una sola palude, o più paludi: Fossoro d'acqua salza comunicante col mare, o d'acque dolci. Fossoro in un medesimo, o in diversi livelli, nulla rilieva. Il Po veniva per lo lungo, e i torrenti per traverso. Non potevano le linee di questi non incontrarsi, dopo qualche avvolgimento, in quella del Po (o piuttosto in una di quelle del Po, se egli da principio ne ebbe più d'una) e non indirizzarsi all'unione con esso. E tanto più, quanto nel proseguimento del tempo era forza, che il Po si gettasse nel maggior fondo delle paludi, che dovea stendersi per la lunghezza di quelle da ponente a levante, ove s'incontrano i piani pendenti formati dalle costiere quinci dell'Appennino, e quindi delle Alpi, verso il qual fondo inclinava pure l'universal direzione de' torrenti. Tanto il maggior fiume, quanto i minori vennero formando le loro ripe per alluvione. Le alluvioni ivi si formano, ove si rallenta il moto. Ogni torrente manteneva il moto per quella linea, per cui egli correva, o sia fuor delle piene, o sia, e molto più nelle piene, le quali sono più frequenti ne' fiumi minori, che nel maggiore. Onde quelle alluvioni, che gettava il Po di quà, e di là dal suo alveo, doveano rimanere interrotte dovunque egli incontrava l'acqua mantenuta viva dalla direzione di ciascuno di questi fiumi minori. Così al formarsi delle alluvioni, si formavano insieme gli imbocchi de' torrenti nel maggior fiume, senzachè vi fosse d'uopo di tagli per inalvearli. Per simil modo si è veduto, che dopo essere stato gettato il Reno nelle Valli, le acque del Naviglio, e di Savena, che nelle medesime Valli mettevano capo, si sono andate ad unire a quelle del Reno, anzi lo hanno fatto, finchè l'alzamento del Reno l'ha permesso loro, e lo fanno tuttavia colla superficie, anche le acque chiare, che non hanno materia per formarsi la cassa, nè si vede principio alcuno di quell'immaginario corrente distinto dal Reno, che ne' principj dell'Autore dovrebbe formarsi.

Gli argini nò, che non si formarono nè dal Po, nè da' torrenti, ma dagli uomini. Qui esclama l'Autore. Qual razza d'uomini fu questa? (g) Con qual terra costrussero questi argini? Come li formarono? A qual pro? In qual tempo? Dove se ne trovano le memorie? Si risponde che questi uomini furono Lombardi, Modanesi, Manto-

vani, Ferraresi, Bolognesi, e Romagnuoli. La terra, che s'adopra-
no, fu quella delle alluvioni del Po medesimo. Il come, fu colle zap-
pe, e colle pale. Il pro, che ne ricavarono, fu il ridurre a cultura
quelle stesse alluvioni, e il difenderle dalle escrescenze delle acque. Il
tempo, fu un buon pezzo fa. Le memorie poi di tali opere, si tro-
veranno forse in que' libri, da' quali l'Autore ha ricavato come era
fatta due mila anni fa la Padusa. Questo è tutto ciò, che si può
rispondere ad uno, che seriamente, e da senno domanda, come
sieno stati fatti gli argini a' fiumi, che egli credeva, che si facesse-
ro da se stessi.

Egli sarebbe inutile proseguire l'esame della sua teorica intorno al
corso, che dovea prendere quel nuovo alveo distinto dal Po fino al
mare. (b) Passa egli dunque a mostrare, che di fatto la cosa andò
così, cioè che il Reno, il quale anticamente, e a' tempi di Plinio non
nega essersi mischiato alle acque del Po, si trovò poscia ne' susseguen-
ti tempi escluso da esso, nè mai più vi fu ricevuto, che dopo l'anno
1522. Quando egli provasse tal cosa, dovrebbe insieme allegare qual
legge, qual diritto sì barbaro fosse costui, per cui un fiume, che
fin da' tempi sì antichi entrava in quel recipiente, se ne potesse esclu-
dere dal fatto degli uomini, giacchè troppo male ha egli provato,
che ne fosse escluso dal fatto della natura. Possono dunque gli inferiori,
dopo avere asciugata una palude, e inarginato in essa un fiume,
tagliarne fuori, e ferrar la bocca con questi argini alle altr' acque,
che prima v'insuivano da' luoghi superiori? L'istessa palese ingiustizia,
che vi sarebbe nel dire, che essi avessero potuto farlo, fa presumere,
che non l'abbiano fatto.

Ma veniamo pure alla mera istoria. Quali riscontri porta egli
in prova del suo detto? Alcune testimonianze di Scrittori, che, enu-
merando le acque, che cadevano in Po di quel tempo, (1) che
esse furono scritte, tacciono del Reno, e alcune altre, che mostran-
no, che del loro tempo egli entrasse nelle Valli. Ma da tutto que-
sto, che si può egli conchiudere? Dovea mostrarsi, che in niun tem-
po, e non che in qualche tempo egli non vi sia entrato, mentre non
v'ha chi neghi aver egli talvolta in occasione di rotte, o di tagli fat-
ti per buonificazioni, vagato per le Valli, e talvolta ancora esser en-
trato in Panaro, le quali Valli, e il qual Panaro si scolavano per al-
tro anch'essi nel Po.

Egli non può addurre per la sua universal negativa, che l'auto-
rità d'uno Scrittore Ferrarese, che è il Prisciano, e quella d'un Bo-
lognese, che è l'Alberti, il quale si scorge aver ricopiato il Pri-
ci-
no.

(b) *Art. 2. per tot.* (1) *Art. 3. num. 57.*

no. Questi due sono quelli, che espressamente hanno scritto, che il Reno non entrò mai nel Po, ma sempre nella Padusa. Come hanno potuto fare essi medesimi a sapere quello, che non era mai stato avanti i loro tempi, con tanta certezza da meritare maggior credito di quelli, che prima di essi avevano scritto quel, che era stato, e che era a' loro proprj tempi? Forse perchè vi era quella gran palude, che si framezzava fra questi torrenti, ed il Po? Ma fra tante autorità, ed erudizioni, che si adducono, qual è quella, che provi che questa palude in ogni tempo sia stata così seguita, che non vi fosse tramezzo tanto di terra da dar passaggio all'alveo del Reno, (k) fino a quel fiume? Vi era pure, fin da' tempi d' Antonino, una strada di terra dal Po a Modana. (l) Ve n'era pure del 1310. una dalla Torre della fossa a Bologna, che viene enunciata nella Cronaca addotta dall'Autore. Perchè non potevano esservi altre lingue di terra, che dalla Via Emilia, fino al Po, o fino al Panaro mantenessero invalicato questo torrente?

Noi abbiamo parole chiare d' Accursio, di Bartolo, e d' Angelo Giureconsulto, che Reno, a' tempi loro, entrava, influiva, e metteva capo nel Po. Il salto fra Phnio, ed Accursio è veramente grande, (m) ma l'Autore del Libro con tutto il comodo d'una famosa Biblioteca, e con tutti i lumi d'un insigne Bibliotecario, neppur egli ha trovato ove posare sicuramente il piede, senza fare un simil salto, per ciò che riguarda precisamente il Reno, del quale niuno per lui allegato dice parola, ma il più, che per lui facciano, è il tacerne. Bisogna far violenza al Testo di que' tre Giuristi, a voler sostenere, che il Reno non entrasse nel Po. Bisogna anche usare una troppo grande parzialità (n) colla Secchia, e col Panaro, a volere, che i Diplomi degli Imperadori per lui addotti provino l'ingresso di questi fiumi nel Po, e non voler poi, che provi il medesimo rispetto al Reno (o) il Diploma di Arrigo, addotto da' Bolognesi. Il ripiego, che qui si trova, che questi, e simili documenti parlino del Naviglio, il quale da' Bolognesi chiamasi anch'egli Reno, non può mai aver sussistenza; sì perchè spiegando que' Giuristi, che i Bolognesi avevano divertita acqua da quel fiume, di cui parlano, converrebbe dire, che essi avessero fatto, senza saperlo a qual pro, una diversione del Naviglio, il quale già è una diversione del Reno, sì anche perchè falsamente avrebbero scritto, che entrasse in Po il Naviglio, il quale non nel Po, ma nelle Valli sempre ha avuto il suo termine.

Abbiamo il Negri, il Biondi, il Berlingieri, ed il Sardi, tutti del

quin-

(k) *Art. 2. n. 34.* (l) *Cart. 64. prin.* (m) *Cart. 65. prin.* (n) *Art. 2. n. 45. 48.*
(o) *Artic. 2. num. 48.*

quintodecimo secolo, che mandano il Reno in Panaro, e il Panaro nel Po. Egli è vero, che alcuno di questi parla in modo da far credere, che tanto egli, quanto il Panaro entrassero nel Po per le bocche della Padusa. Ma comunque si debbano intendere le parole di questi Autori, egli è certo, che le acque del Reno andavano a mischiarsi con quelle del Panaro, ed essendo il Panaro fin d'allora arginato, è difficile lo spiegare come non fosse eziandio arginata quella bocca, o quelle bocche, per le quali il Reno vi metteva foce.

Abbiamo poi un alveo particolare, e arginato, che dura ancora, e che si vede da chiunque vuol vederlo, nè con altro nome chiamato, che il Reno vecchio, il quale si spicca dal presente alveo di Reno a ponente della Terra di Cento, e poco sopra alla medesima, e si unisce ad un altro alveo detto la Sammoggia vecchia, arginato anch'esso, e spiccato anch'esso dal presente alveo della Sammoggia, del qual Reno vecchio, il principio, presso al Reno presente, fu descritto nella Visita d'Adda, e Barberini, il mezzo fra Cento, e la Giovannina nella Visita Riviera, e il fine in Po di Ferrara al Bondeno, alle Dozze nella Visita Corfini. A che può egli aver servito questo alveo, e come può avere acquistato questo nome? Non (p) creda quel l'Autore d'uscirne con uno scanso di vita, dicendo, che i Periti si sono ingannati. L'alveo vi è, e chiamasi Reno vecchio da tutti i paesani. O servisse egli dopo i tempi del Duca Borso, o prima; o fosse quello, di cui parlano gli allegati Scrittori, o un altro, o tutto il tratto di esso abbia servito al Reno ad un medesimo tempo, o a diversi tempi; egli vi è, e si denomina Reno Vecchio.

Abbiamo un Istrumento col Duca Borso stipulato li sedici Luglio 1460, (q) ove si accorda di mettere il Reno nel Po di Ferrara a *Ferotto*, o come l'istesso Autore del Libro interpreta, a *Perotto*. Chi scrisse la Risposta a' Matematici di Mantova, non aveva veduto questo Istrumento. Ne aveva ben veduto in copia un altro stipulato antecedentemente, e del medesimo anno sotto li otto Gennaio, nel quale si pattuiva di condurre il Reno in Po al Bondeno. Si sapeva, che questa copia era estrarra dal Pubblico Archivio di Bologna; ma l'originale, per qualche diligenza allora fatta, non si era trovato. Egli vi si è ora trovato, e con esso si è trovato l'altro posteriore de' sedici Luglio dell'anno suddetto. Può essere, che di quello degli otto Gennaio si verifichi ciò, che dice l'Autore, che l'introduzione del Reno nel luogo allora pattuito, non avesse effetto, e che perciò si venisse a nuovi patti. Come poi fra i due Istrumenti suddetti ve ne sia un terzo di quel medesimo anno in data de' sette Giugno, riferito dall'Autore

(le

(p) *Cart. 176. in fin.*(q) *Cart. 175. n. 48.*

(le cui parole però da lui addotte, sono le medesime di quello de' sedici Luglio) farà un nodo da sviluppare da chi avrà più agio di farlo. Quanti più Istrumenti si andarono facendo, tanto pare più incredibile, che niuno si mandasse ad esecuzione. Comunque sia di ciò, egli è certo, che dell' anno 1522. nel nuovo Contratto fatto col Duca Alfonso, si trova il Reno non più il Panaro, dove lo lasciano il Biondi, il Negri, il Berlingeri, ed il Sardi, ma in un alveo atginato per lo meno da Cento, fino a Vigarano, giacchè a Cento, e a Vigarano vi erano delle rotte enunciate nel detto Istrumento del 1522, e le rotte non succedono, che dove sono argini. Come ha egli fatta il Reno improvvisamente questa mutazione avanti il 1522, e come si trova egli passare per que' luoghi medesimi enunciati nell' Istrumento de' sedici Luglio 1460. cioè presso al canale delle Penne, per lo comune di Gallina, e nelle vicinanze di Verga, e indirizzarsi colla sua linea verso quel termine, che allora gli fu assegnato di Porotto? Dobbiamo noi credere, che egli obbedendo fedelmente al contratto vi sia andato da se, e che da se, secondo le idee dell' Autore, si sia fatti quegli argini? Dobbiamo presumere, che l' Istrumento suddetto avesse effetto in ordine al condurre il Reno per i luoghi in esso destinati, (r) e poi non l' avesse in ordine allo sboccarlo nel Po? Dobbiamo seguitar anche a dire dopo questi riscontri, che sia un error di stampa quello dell' Alberti, che chiaramente scrive (f) essere stato sboccato il Reno nel Po quattro miglia sopra Ferrara a' tempi del Duca Ercole I. e non di Alfonso? o piuttosto dobbiamo manifestamente da tutto ciò riconoscere, e toccar con mano, che il Contratto stipulato col Duca Borso fu finalmente adempito, e perfezionato a' tempi del Duca Ercole, dopo avere come l' Alberti avvisa, tanto egli, quanto i Bolognesi buonificate, ed alzate colle torbide di questo fiume quelle terre paludose, fra le quali fu allora condotto?

Non accade, che l' Autore voglia qui darci ad intendere, che le rotte suddette (r) enunciate nell' Istrumento del 1522. fossero del Po, e non del Reno. *Le rotte di Reno solite a entrare in Po di sopra alla rotta di Madonna Silvia, e massime quella è in dritto a Vigarano, e la Mainarda*, non possono mai voler dire le rotte del Po, nè Vigarano della Mainarda è sul Po, ma sul Reno d' allora, e d' adesso, in distanza di due, o tre miglia dal Po; nè l' ingresso di tali acque nel Po mostra, che fossero squarci negli argini di questo fiume, ma solamente chiaviche, e scoli, come quello di Malavolta, e della Savenuzza.

Nè serve ancora replicare, che nell' Istrumento, o negli Istrumenten-

(r) *Art. 2. n. 68.*(f) *Cart. 178. num. 54.*(i) *Cart. 178. n. 53.*

menti suddetti (u) del 1460. vi sieno parole, che mostrino preghiare del Papa, e de' Bolognesi, e grazia, concessione, e liberalità del Duca di Ferrara nel ricevere il Reno, onde possa inferirsi almeno, che allora vi fosse ricevuto per la prima volta. Queste parole non riguardano un diritto, accordato allora a' Bolognesi, di mandare il Reno nel Po; riguardano il luogo, per cui doveva condursi, e sboccarci, il quale essendo sul territorio di quel Principe, nè potendo egli esser tenuto a riceverlo più per una, che per un' altra strada, nè per una nuova, in vece dell' antica, era sempre in suo arbitrio, e dovea sempre riputarsi in luogo di grazia, che egli s' induceva ad assegnarli precisamente quella, che i Bolognesi chiedevano come loro più espediente.

Nè finalmente può dirsi, che se tuttocid fosse vero, non vi sarebbe poi stato bisogno (x) di venire l' anno 1522. a nuovo Contratto col Duca Alfonso, mentre per chiuder le rotte suddette del Reno, e rimandarlo nel Po, sarebbe bastata la convenzione, che sopra ciò si legge nell' Istrumento col Duca Borso. Poteva certamente bastare tal convenzione, se d' altro non si fosse trattato, che di ferrar le rotte del Reno; ma egli si trattava di dare in oltre al Reno un nuovo sbocco, come gli fu dato, anch' esso nelle vicinanze di Porotto, e precisamente alla rotta di Madonna Silvia. (y) Ed ecco a che servir doveva la sterpata, o tagliata, che allora si pattuì di fare dalla detta rotta fino alle ghiare di Reno. Questo era un affare nuovo, ed espediente ad amendue le Parti, cioè a' Bolognesi, per torli il Reno dalle loro campagne, e al Duca, per torrene il Reno, ed il Po, che correva per quella rotta, difficile forse a chiudersi senza grave spesa. Vi voleva dunque un nuovo Istrumento, e un nuovo consenso non meno di quel Principe, che de' Bolognesi, i quali, benchè nella loro procura colle forme dovute a sì alto Personaggio, parlino di liberalità, e di permissione, il contesto però dell' Istrumento ben mostra, che quella fu una vera transazione, nè vi è la minima menzione di servitù nuova, che certamente in un simil caso non si farebbe omessa. Anzi dalle parole: *Maiorum suorum vestigia insistentem*, ben si scorge, non essere stata quella la prima volta, che il Reno fosse stato condotto nel Po per contratto. E il dirsi spesse volte nella parte enunciativa, ed anco nella procura de' Bolognesi, che egli debba andarvi *per loca habiliora, quatenus opus erit*, o pure *ea, sive alia comodiori via*, ben mostra, che egli vi andava anche avanti, quantunque per via meno abile, e meno comoda, cioè collo sbocco peravventura meno adattato a seconda del Po.

Fra

(u) Cart. 176.

(x) Cart. 175. n. 48.

(y) Cart. 73. n. 73.

Fra queste positive testimonianze dell'ingresso del Reno nel Po, ben ravviserà ognuno, che voglia giudicare senza passione, qual forza possano avere in contrario i soli argomenti negativi: Il tale non ne ha parlato: Nel tal contratto non se n'è fatta menzione: Il tal fautore de' Bolognesi (2) poteva dirlo, e non l'ha detto, giacchè di tal sorta, (a) e non d'altra sono tutte le prove, che l'Autore adduce in contrario per quello, che precisamente riguarda il Reno. Troppe condizioni vi vogliono al parere de' più eruditi critici, perchè prove di tal sorta si possano ammettere per legittime, e specialmente con supposto di chiare, e positive ostensioni contrarie, come ha mostrato ad evidenza, a carte 68. nella sua dissertazione *de Corona ferrea* ultimamente pubblicata, il dottissimo Monsignor Fontanini, uno de' più celebri Letterati dell'Italia, e del secolo. Nè certamente è maraviglia nel caso nostro, che essendo il Reno in tutto il secolo del 1400, e forse anche qualche tempo prima, andato a mischiarsi col Po per la medesima foce, per cui vi andava il Panaro nell'enumerazione fatta da qualche Scrittore di que' tempi delle acque influenti nel Po, non si trovi deferito il primo, come cosa distinta dall'altro torrente suddetto.

Egli è poi facile, dopo tutto ciò, il fare, come fa l'Autore una Carta Geografica, che mostri l'antico stato del Po, della Padusa, e de' torrenti. E tanto è più facile il farla, quanto menò di suggestione uno si prende del parere de' più accreditati Geografi, come del Cluverio, e del Cellario. Delinea l'Autore lo stato antico di queste acque, secondo la teorica, che egli si era prefissa. Ingombra colla Padusa tutto quel tratto, che gli torna conto. Non gli fa caso, che tutti gli antichi Scrittori, parlando di quelle acque le abbiano chiamate *paludi*, e non mai *palude*. Egli ne fa una sola, e per mezzo a questa fa scorrere con andamento parallelo al Po un fiume distinto dal Po, al qual fiume dà parimente il nome di Padusa, facendolo sboccare presso a Ravenna nel luogo, che ora chiamasi porto del Pirotolo. Non gli dà parimente fastidio di traversare questo fiume Padusa con due canali d'acqua del Po, cioè colla *Fossa angusta*, e con quella d'*Ascone*, che vengono a Ravenna, nè che la natura, senza confondere queste acque, facesse conoscere quelle del Po dodici o quattordici miglia in quà dalla Padusa. In questo fiume fa che entrino i torrenti a destra del Po dalla Secchia fino al Lamone, e tale pretende, che sempre sia stata la costituzione delle cose, da che il Po, formatosi i suoi argini, escluse da se la mescolanza delle altre acque. Se gli si domanda qualche riscontro istorico, che vi fosse un tal fiume

Tom. V.

H h

me

(2) *Cari. 174. in prima* (a) *Cari. 179. num. 55.*

me (b) separato dal Po, altro non leggesi nel suo Libro, fuorchè un detto di Procopio, che il mare in que' contorni rigurgitasse per una gran bocca, come per la foce d'un fiume, e una memoria ricavata da certe non troppo antiche scritture, nelle quali si dice esservi anticamente flato fra le Valli di Marmotta (c) un fiume, o via da nave, detto modernamente *Fondo*, o *Fondo del Bonello*. Ma che? Soggiunge poscia, che questo canale anticamente denominavasi *Po del Piroto*, e *Poazzo*. E noi dobbiamo credere, che un fiume, il quale chiamasi *Po del Piroto*, o *Poazzo*, non portasse acqua del Po? Combini con questa notizia il Lettore la denominazione di *Po Vecchio*, che dà il Ghirardacci a quell'alveo antico, che passava presso la Torre dell'Uccellino in que' luoghi ove dice il Biondo, che erano anco a' suoi tempi i vestigi degli alvei del Po, e del Reno; combini l'altra antica denominazione di *Polefine di Marrara*, che davasi alle Valli di Marrara, come attestano gli Storici Ferraresi, e specialmente il Guarini nel ragguaglio delle Chiese di quella Città, e Diocesi al Libro sesto pag. 387; combini anche quella altre volte addotta nelle Scritture de' Bolognesi, e ricavata dal Bollario Cassinese alla Costituzione 46. Tomo 2. sotto l'anno di Cristo 898. del fiume, che correva presso Santa Maria di Palazzuolo posta nelle Valli Ravennane, il qual chiamavasi *Padus*, & *Renus*, e che poscia nella Costituzione 62. chiamasi con un solo nome *Padarena*: combini le antichissime testimonianze, che abbiamo, che presso a Ravenna vi fosse una foce del Po; e giudichi poscia, se può esservi verità più chiara di questa. Che quell'immaginario torrente dell'Autore, era un vero braccio del Po disarginato, e posto a mezzo giorno del presente Po di Primaro: che questo braccio era la Padusa di Polibio, e di Plinio: che egli riceveva in sé il Reno e gli altri torrenti: che deviatosi poscia il Po per altre strade, questi tentarono sempre di andare al loro centro: e che finalmente il Reno mischiatosi col Panaro, si fece strada per andare a trovare il Po nel ramo di Ferrara.

Nè può egli quì replicare non provarsi da questo, che il Reno fosse di que' tempi arginato. Manco male, ch'egli non fu arginato, mentre ebbe ingresso in quella parte del Po, ch'era senz'argini. Non hanno mai preteso i Bolognesi, e ciò erroneamente ad essi s'impone dall'Autore, che il Reno (d) sia entrato in Po arginato in ogni tempo. Basta ad essi ch'egli vi sia sempre entrato o mediatamente, o immediatamente, e che vi sia anche entrato fra argini prima dell'anno 1522. Basta, dico, questo, per sostenere la verità di quanto hanno scritto, benchè il tutto sia poi soverchio per sostenere la giustizia della

(b) *Art. 24. n. 26.*(c) *Cart. 55. in prin.*(d) *Cart. 27. §. Ma perchè etc.*

della loro Causa. L'oscurità de' tempi, de' quali si parla, gli assolve da quel debito, che par, che l'Autore imponga ad essi di rendere esatto conto del viaggio del Reno in ogni tempo, e rende ancora scusabile qualunque equivoco potesse aver preso alcuno de' loro Scrittori conghietturando sopra de' fatti così lontani da ogni memoria. Quello, che pare ad essi d'aver bastantemente provato è, che il Reno entrava nel Po fra paludi, quando il Po si dilatava in paludi: vi entrava fra le alluvioni, quando egli s'inalveò fra le alluvioni; e vi è entrato fra gli argini in qualche tempo dopo, ch'egli è stato ristretto fra gli argini, e avanti l'anno 1522.

Non si starà, dopo ciò, a ripetere, quanto si è altre volte detto intorno alle antiche foci del Po, e all'universal costituzione di queste acque, o sia nel Capo Primo della Risposta a i Matematici Mantovani, o nella Scrittura impressa in Roma l'anno 1717, e intitolata *Notizie di fatto intorno al Reno, al Po, e alla Padusa*, nè si esaminerà all'incontro quella lunga serie, parte d'autorità, e parte di conghietture, che l'Autore adduce per opporsi al loro sentimento, per non uscire da quei limiti d'un semplice Compendio, che ci siamo prescritti. Vi farà forse chi torni a parlare altra volta, e più di proposito di questa materia. Chi avrà lette le suddette Scritture de' Bolognesi e compresa la loro idea intorno allo stato antico di questi paesi, legga poscia il secondo Articolo dell'Opera dell'Autore. Osservi in esso tutte le autorità, che si portano d'Istorici, di Geografi, e d'altri antichi Scrittori. Le autorità, dico, non le conghietture, le interpretazioni, e i commenti, ch'egli vi fa sopra. Non ne troverà pur una, che non si possa naturalmente, e acconciamente spiegare ne' supposti de' Bolognesi. Stenterà bene a conciliarne molte coll'idea dell'Autore; e molto più dovrà penare a conciliar tra loro alcune ripugnanti idee di lui medesimo. Veggiamone solamente un saggio.

Vuole egli, che la Padusa, cioè la Valle, o le Valli, nelle quali cadevano il Po, e i torrenti della Romagna, fosse un ristagno di mare, e per conseguenza, che il pelo di essa comunicasse in un livello col pelo del mare. Può essere, che così fosse dal principio delle cose, e forse solamente, rispetto a quella parte di palude, ch'era più vicina al mare. (e) Ma non si può a meno di non trascolare, ch'egli poscia pretenda, che quando le paludi erano a un sì basso livello, giungessero a bagnare le falde de' colli del Bolognese. Il fondamento principale di questo suo detto consiste nelle seguenti parole di Strabone al libro 5. *de situ Orbis: M. Lepidus, & C. Flaminius viatores Ligurum traverere, hic quidem Flaminiam a Roma per Tusciam, & Umbriam, usque Ari-*

Hh 2

Ari.

(e) Cart. 29. & segg.

Ariminum, alter reliquam porrò usque Bononiam, & ex ea in Aquileiam, ducto per gyrum circa paludes opere. Si lascia al Lettore il giudizio, se da queste parole raccoglasi l'estensione delle paludi fino alla via Emilia, e se piuttosto si debba intendere, che quell'ultima parte di strada, che stendevasi ad Aquileia, fosse condotta sul labbro delle paludi, che formavano allora il Po, e l'Adige colle loro espansioni, e che ingombravano le parti littorali della Provincia Veneta. Checchè ne sia della vera interpretazione di queste parole, come mai poteva giungere il livello del mare presso alla via Emilia, e a Bologna, se ora, che il pelo delle Valli è alto qualche pertica più del mare, sta discosto tante miglia dalla detta strada? Veggasi il profilo, ch'è annesso alla mentovata Scrittura intitolata *Notizie di fatto ec.*, e si osserverà quanto alta sia la campagna nelle vicinanze di Bologna per potersi mai credere, che il mare vi si sia accostato. E sappia di più il Lettore, che in quel profilo fu situata la campagna suddetta, mediante il pelo del Naviglio preso come orizzontale da sostegno a sostegno, trascurando la caduta di esso fra un sostegno, e l'altro, che somma intorno a piedi 17. da Bologna, alla Valle. Onde tutta la campagna ivi descritta dalla Valle in sù, verso Bologna, come pure il fondo del Naviglio, e il piano del Ponte di Corticella dovrebbe alzarsi nel profilo a proporzione di questa caduta; talchè finalmente la campagna adiacente alla Città, all'uscir del Naviglio, che è anche più bassa della via Emilia, riesca da 96. piedi più alta del pelo del mare.

Da quanto scrive l'Autore nella sua Opera, (f) si può credere, che egli fosse qui per replicare, non essere allora stato nè il piano della Città, nè quello della strada Emilia, nè quello della campagna fra Bologna, e le Valli, di quell'altezza, ch'è di presente, ma essersi alzato per le alluvioni. Convien dunque, che 96. piedi sotto la presente via Emilia, si trovi quell'altra via Emilia, che fece Marco Ledipo: Che 96. piedi sotto Bologna presente vi sia sepolta Bologna antica; E quel, ch'è più, che 96. piedi sotto le rovine, che ancor si veggono della Città di Claterna, vi sia sepolta Claterna. Che dalle montagne scendendo continuamente colle piogge la terra, si sia qualche poco rialzata quella campagna, di cui si parla, e alterato il piano della Città stessa, è cosa assai ragionevole, e se ne hanno eziandio de' riscontri. Ma troppo è poi lontana dal credibile questa grande alluvione di 96. piedi, nè certamente altro che da' torrenti potrebbe essere stata fatta. Ora se i torrenti, che traversano la via Emilia, ora che hanno gli sbocchi sì alti, e sì lontani da quella, pur tuttavia fo-

no

(f) *Cart. 47. num. 36.*

no incassati fra questa strada, nè mai la coprono colle piene; come mai possono esser giunti di gran lunga a soppassar colle piene ne' tempi addietro il presente livello di questa strada, quando avevano i loro sbocchi nella sì vicina, e sì bassa palude? E se non sono giunti al presente livello di detta strada, come possono averla alzata fino a questo livello? Dica l'Autore quel che gli piace. Ella è una innegabile verità, assai provata da' Bolognesi nelle Scritture suddette, che a' tempi della Repubblica Romana, Bologna aveva territorio, ed aveva pianura. Che questo territorio, e questa pianura per molte, e molte miglia intorno alla Città, può ben' essere stato interrotto da paludi, che tali fossero più per negligenza, che per natura, (g) come quelle mentovate da Cicerone nell'Epistola per lui citata, e come quelle che anche oggi si trovano a Crevalcuore, ed altrove, ma non può essere stato due mila anni fa una palude. E che finalmente la costiera di questo territorio presso alla Città, come pure quella della Romagna presso la via Emilia (non si cerca se il medesimo possa dirsi di quella di Modana) non può mai esser stata prodotta da' torrenti, mentre ella è più ripida de' i loro alvei, e più alta delle loro piene, ma è una vera falda di monte, e una base naturale de' colli, che sorgono a mezzo giorno di quella.

Ma egli è oramai tempo, che il Lettore sappia svelatamente quel che finora può già in parte aver compreso, cioè a che tendano tutti gli sforzi di questo Autore. Egli vorrebbe dare ad intendere a' Bolognesi, ch'essi stanno bene, come stanno: o almeno stanno come debbono stare; giacchè essendo stato il loro territorio anticamente una palude, non si possono dolere, se ora ritorni alla condizione di palude. La cosa è alquanto dura; e se egli non ne ha altre prove, che quella dell'estensione della Padusa fino alla via Emilia (oltre che difficilmente, dopo le cose dette, ce ne renderà persuasi) parrà forse anche al Lettore, che il tempo di due mila anni fa sia un poco troppo antico per potersi pretendere, che i Bolognesi s'accomodino tranquillamente a ritornare a quella condizione. Non è difficile il provare, che la massima parte del Ferrarese, fino a i tempi del Duca Borso, fosse ingombrata da vaste Paludi, mentre (oltre quello, che si è detto nelle Scritture accennate de' Bolognesi) noi leggiamo nelle Istorie di Federigo III. scritte da Enea Silvio, che fin dall'anno 1452. convenne a quel Principe far costituire de' ponti sopra barche per dare il passaggio all'Imperadore attraverso alle paludi, che si estendevano dall'Adige fino a Ferrara. E sappiamo per altro dagli Istorie Ferraresi, che la buonificazione reale del Polesine di Ferrara non fu in-

Tom. V.

H h 2

tra-

trapresa, che intorno all' anno 1558, dal Duca Alfonso; per tacere degli acquisti fatti nella Sammartina, e di quei ritratti, che chiamansi buonificazione di Gualtieri, de' quali i tempi sono troppo più freschi, (b) nè può negarlo il medesimo Autore. Certamente, se a questi paesi dura cosa parrebbe il ritornare a quello stato, in cui erano al tempo degli Alfonsi, e de i Borzi, farebbe troppo il pretendere, che i Bolognesi portassero in pace il ridursi a quello, in cui si trovavano a' tempi de' Ciceroni, e de i Lepidi.

Può essere nulladimeno, che l'Autore provi meglio, e con testimonianze più recenti, il suo detto, rispetto alla parte più bassa della pianura Bolognese, e più lontana dalla Città. Egli ne adduce dunque alcuni riscontri parte fondati su conghietture, e parte sopra testimonianze storiche.

Si vede, dic' egli, che gli alvei del Reno, e de i torrenti inferiori sono più alti della campagna. (i) Questo, secondo lui, è un riscontro, che quella campagna era palude, e bisogna ben' essere indietro nella scienza de' fiumi a non accorgersene da questo indizio. Ma in verità quelli, che sono sì avanti nella scienza de' fiumi, che fanno come questi si facciano gli argini da se stessi, e ne misurano le pendenze col calibro delle sabbie, può essere, che questa volta abbiano fatica a persuadere il mondo con simili argomenti, che il Bolognese fosse una Palude. Perciò, che riguarda precisamente l' elevezione del letto del fiume sopra la campagna adiacente ad esso, tanto è lontano, che questa per se stessa possa provare, che quella campagna sia fatta per alluvione, quanto è certissimo, che un fiume torbido disarginato, non può alzarfi col suo fondo sopra un dato piano, senza che nel medesimo tempo, spandendo le torbide, alzi quel piano istesso. Onde è impossibile non pare a succedere, ma eziandio a concepirsi, che egli finchè è senz' argini, si alzi da se col fondo sopra alla campagna adiacente, mentre ad ogni alzarfi, che egli facesse, alzerebbe ancora altrettanto la campagna suddetta.

Per quello poi, che riguarda l' altezza degli argini, questa può ben mostrare, che la campagna farebbe inondata, se gli argini non vi fossero; ma per poterne necessariamente concludere, che di fatto quella campagna fosse inondata prima che vi fossero gli argini, vi vuole una condizione di più, cioè, che a quel fiume non sia mai stato alterato lo sbocco. Finchè il Reno è andato nel Po, nè egli ha avuto il fondo più alto della campagna, nè ha avuti argini in parte così alta, come gli ha di presente; come può dedursi dal paragone del presente fondo, e de' presenti argini di esso con quelli di Reno

vec-

(h) *Carl.* 123. §. 1. (i) *Art.* 2. num. 36. §. Sotto questa.

vecchio, che sboccava nel Po di Ferrara. E se egli tornasse nel Po, si seppellirebbe di nuovo il fondo di esso, e se ne potrebbero rasare gli argini per molte, e molte miglia sopra al luogo della diversione. Il giro, che gli si fa fare per le Valli, è quello, che l'obbliga a star alto col fondo, ed obbliga i Bolognesi ad elevarne continuamente gli argini per uguagliarne il pelo, anzi a protraerli fino a quelle parti superiori, che per l'addietro non furono mai arginate. E questa è ancor la ragione, per cui sarebbe facile il mostrare (con tutti gli ideali calcoli, che porta in contro l'Autore) essere impossibile, che il Reno sia stato disalveato per le Valli in tutti que' secoli, che corsero da che il Po fu arginato, fino all'anno 1522. se si volesse eccedere i limiti d'un compendio. Veggasi qual forza abbia un argomento simile, il quale se fosse stato fatto del 1664, avrebbe provato, che la massima parte del Bolognese non fosse stata prodotta per alluvione, e ora fatto del 1718, prova, che ella è fatta per alluvione fino di sopra al Trebbio.

Veniamo alle testimonianze istoriche. Tutte quelle, (k) che egli porta, si riducono a mostrare, che all' Uccellino, al Poggio, a Ravenna, e in simili luoghi vi sieno state, anche in tempi assai vicini alla nostra memoria, delle paludi, e che i Bolognesi le abbiano bonificate. Tutto questo si accorda. Non si nega, che questi luoghi non sieno stati colmati colle alluvioni, quando il Reno, e il Po medesimo vi si spandevano, e poi anche alzati di nuovo qualunque volta per le rotte del Po, o per quelle del Reno, e forse anco per tagli manufatti, vi ricadevano le torbide, riducendosi a coltura quella parte, ove esse ebbero campi di deporre, e restando Valli il rimanente. Ma che pretenderebbe egli d'inferire da questo? Che tutta quella parte di pianura Bolognese, che ora è affogata, fosse una palude? Non questo solo, ma qualche cosa di più ancora, cioè, che una gran parte di quella, che non è affogata, ma sta per affogarsi, fosse, pochi secoli sono, palude anch'essa. Ciò ha egli voluto aggiungere, perchè se *la provvidenza del Signore* tenesse lontano l'*irreparabil flagello* dell'introduzione (l) del Reno nel Po, e di qui a qualche anno si sentisse dire, come si sentirebbe, che l'acqua si è inoltrata alcune altre miglia sul Bolognese, sappia ognuno, che bene sta. Che così appunto dee andar la faccenda; e che non è ancor tempo, che i Bolognesi abbiano ragione di dolersi, mentre quel, che era palude, torna ancora palude.

E' facile, che chiunque leggerà disappassionatamente il suo Libro, desiderì qualche più chiara prova di un tal fatto, di quella, che egli

H h 4

ne

(k) *Art. 2. per 101.*(l) *Cart. 166, n. 23.*

ne adduce. Non è questa una bagattella da doverfegli credere sulla sua parola; nè pare molto stringente questa illazione: Vi erano delle Valli in alcuni luoghi bassi, come a Raveda, all' Uccellino, al Poggio; Dunque anche i più alti erano stati Valle. Anzi inferirebbe piuttosto un altro: Quando le Valli, per le lunghe alluvioni, e per lo alzamento del fondo, erano più alte di pelo, di quello, che mai potessero essere state per l' addietro, non si legge, che oltrepassassero l' Uccellino, Raveda, e il Poggio; Dunque ne' tempi più lontani, quando le alluvioni non avevano ancora riempiti tanto quei fondi (si parla sempre ne' suoi supposti, che il Reno andasse vagando su questi fondi) il pelo delle Valli neppur doveva giungere a questi luoghi. Almeno così è andata la cosa da che noi sappiamo pur troppo di certo, che il Reno si spande tra le Valli. Il pelo di queste si è sempre alzato, e le Valli si sono sempre accostate, e non discostate dalla parte superiore.

Ma inoltre: chi, leggendo da qui a qualche secolo, che anche al dì d' oggi vi sono delle Valli a Crevalcuore, ve ne sono a Sala, ve ne sono a Confortino, ve ne sono alla Quaderna, inferisse, che dunque tutta la pianura Bolognese è oggi una Valle, farebbe egli una legittima illazione? Un uomo, che protesta, scrivendo, di non avere altro in vista, che la verità, e di parlar solo per lo zelo del pubblico bene, dovea mostrarsi un poco più delicato in affare di tanto rilievo, nè sopra leggere, ed equivoche conghietture, condannare all' inondazione la miglior parte del territorio di Bologna.

Due forte di paludi convien distinguere, che amendue possono essere state sul Bolognese, cioè le cavità irregolari del terreno, e il fondo universale, o sia la Valle, in cui va a finire il pendio della pianura posta alle radici de' colli. In ogni terreno, per quanto egli sia, vi sono delle irregolarità, delle quali a nulla servirebbe indagare la prima origine, nè sarebbe peravventura facile il ritrovarla. Ovunque tali irregolarità costituiscano una Conca senza esito, se in questa si rauneranno le acque delle piogge, e delle nevi disciolte, è certo, che vi si faranno delle paludi quà, e là disperse, ed altre più elevate, altre più basse, secondo i diversi piani delle cavità suddette. Di questa prima maniera di paludi è ragionevole il credere, che molte si trovassero, e nel Bolognese, e nelle Provincie vicine, prima che la coltivazione di queste fosse cresciuta a quel segno, a cui l' ha ridotta l' industria degli abitatori. Tali paludi si buonificarono per essiccazione, ove alcuno ne prese cura, e ove niuno la prese, si rimasero, e si rimangono ancora.

Parlando poi dell' altra sorta di paludi, cioè di quelle, che ingombravano le infime parti del territorio Bolognese, e delle altre Provin-

vincie vicine, la superficie di queste potè forse essere continuata da principio in un solo livello. Ma inalveandosi tanto il Po, quanto i torrenti fra le loro alluvioni, dovette separarsi in più paludi, ciascuna delle quali dovea regolare il proprio pelo dall' altezza del pelo del Po preso in quella parte di esso, per cui rigurgitando egli si comunicava nelle sue escrescenze, fra torrente, e torrente, con quella palude. Da ciò par manifesto, che quel tratto di palude, la quale stendevasi sul Bolognese fra Reno, e Savena, non può essere mai stata, (finchè il Po non fu arginato) ad un livello più alto di quello, a cui poterono giungere le piene di esso nella dirittura di Ferrara, o del ponte di Lagoscuro in quel tempo, in cui egli si fu stabilita fra le alluvioni la linea del suo fondo alla debita altezza. Fingiamo dunque, che si levino ora gli argini al Po, e a i torrenti. Lasciamo dilatate il Po fin dove porta il livello, a cui può giungere nelle escrescenze. Il presente orizzonte del Po arginato alla dirittura di Lagoscuro è più basso del livello, a cui si alzano le inondazioni sul Bolognese, piedi 3. 10. 9. Dunque tutto quel terreno, su cui ora si misura meno di piedi 3. 10. 9. d' acqua nelle escrescenze di questa, non sarebbe mai stato palude, per lo meno avanti che il Po fosse arginato. Ma crediam noi, che il Po disarginato, e lasciato spandere per una sì larga pianura, potesse mantenersi a tanta altezza di pelo, a quanta si innalza, ora che vien frenato dagli argini? Dunque, in quello stato di cose, tanto più terreno sarebbe stato asciutto, quanto meno alto poteva essere nel suddetto tratto l' orizzonte delle escrescenze del Po disarginato, di quelle del Po arginato; cioè verisimilmente, poco più di quel che sia alto il piano del Polesine di Ferrara, che vuol dire quattordici, o quindici piedi sotto il presente livello delle inondazioni.

Fabbricati poscia che furono gli argini al Po, certo è per lo meno, che le escrescenze delle Paludi Bolognesi nello spazio, di cui parliamo, non possono mai essere state avanti il 1604. più alte di questi argini presi nella parte più bassa di essi. Imperocchè non eranvi allora i gran ridossi gettati dal Reno fra le paludi, i quali imprigionano le acque di queste, e le sostentano. Onde il solo freno, che lo potesse trattenere, erano gli argini del Po, e il più d' altezza, che possa mai supporrsi aver avuto il pelo di esse, è il livello di questi argini nella loro parte più bassa, altrimenti soverchiandoli, avrebbero inondata, e mezza sepolta Ferrara, e avrebbero coperta tutta la pianura a sinistra del Po per una sterminata larghezza. Onde anche in tale stato è forza il confessare, che il livello delle paludi suddette fosse affai più basso di quello, a cui si alzano ora nelle escrescenze, mentre già questo è più alto de' suddetti argini del Po. Egli è dunque ma-

nife-

nifesto, che non solo le paludi non si sono mai avanzate verso Bologna più di quel che facciano al presente, ma neppure sono giunte a bagnare molti di que' terreni, che ora ne restano coperti.

Ma egli è un dar troppo all' Autore il prender per regola del pelo di queste Valli ne' tempi passati, una sì grande altezza, qual farebbe quella degli argini del Po. Noi abbiamo termini fissi, che evidentemente ci comprovano i segni, a' quali non può esser giunta l' acqua almeno ne' quattro, cinque, o sei secoli addietro. Crediam noi quando dal 1242. fu fabbricata la Torre dell' Uccellino, ne fosse stabilito il piano, come ora si trova quattro, o cinque piedi sotto il pelo dell' acqua? Che fosse edificata la Torre di Galliera col piede a livello, o quasi a livello delle escrescenze delle Valli, e la Chiesa con gli Altari sot' acqua fino alla mensa? Che nella Cappella, o Oratorio della Torre di Coccenno, luogo di villeggiatura de' Padri Olivetani, si entrasse la prima volta colle barchette? Che insomma tante torri, tante case, tante Chiese, e tante altre fabbriche, le quali contano tre, quattro, cinque, e più secoli d' antichità, e ora si trovano sommerse, qual fino alle foglie delle finestre inferiori, qual fino ag'li archi delle porte, fossero costrutte fra l' acqua? E se i piani di queste, per tante centinaia d' anni addietro, erano all' asciutto, come è possibile, che l' acqua delle Valli, la quale col suo pelo orizzontale, ed equilibrato tocca tutti i luoghi suddetti, bagnasse allora tanti terreni, su' quali non ha al presente, che pochi piedi, o poche once d' altezza?

Nell' accennata scrittura intitolata *Notizie di fatto ec.*, ed anche nell' altra, che ha per titolo *Replica di fatto al nuovo memoriale ec.* hanno i Bolognesi accennato un gran numero d' istrumenti, co' quali si prova per cinque, o sei secoli addietro la coltivazione seguita de' loro terreni a Saletto, ad Altedo, a Rubizzano, alla Pegola, al Poggio, a Malalbergo, a Galliera, a Coccenno, e a tanti altri luoghi ora inondati, e molto maggior numero potevano produrre di simili rogiti i quali si possono vedere da chi vuol vederli ne' pubblici, e privati archivi della Città di Bologna, oltre i Documenti, che risultano da' libri degli Estimi, ne' quali si leggono le memorie delle tasse pagate ne' tempi addietro da questi terreni: gravame, che non si esige, se non dalle terre coltivate. E' egli possibile, che in una sì lunga, e sì diligente ricerca, che l' Autore ha fatta delle antiche cose, perciò, che riguarda questi contorni, non gli sia dato sotto l' occhio qualche passo degl' Istoricisti, che faccia menzione de' luoghi ora sommersi, come di abitati, e coltivati, e dia riscontro, che vi fossero strade, campagne, e villaggi? Perchè dunque lo dissimula? Perchè non rende alme-

no una ragione, per cui queste terre debbano ciò non ostante trattarsi come putridi avanzi di Valli? Può essere, che il suo libro arrivi a fare nel mondo quell' impostura, che egli si è prefissa, ma non arriverà mai a potere ingannar quelli che trovano ne' loro Archivi, e nelle loro memorie i chiari riscontri dell' antico stato de' loro beni, e ne piangono la deteriorazione.

Risponderà forse, che ne' tempi più addietro, e avanti quei cinque o sei secoli potevano i terreni suddetti esser Valli, nè esser maraviglia, che tali fossero, quantunque il livello dell' acqua non giungesse allora alla presente altezza, mentre anche i fondi erano allora più bassi, e sono poi stati elevati dalle torbide del Reno, sempre espanse sopra que' fondi. Per concedergli questo, converrebbe, che il Reno non solo fosse stato sempre vagante sul Bolognese; ma di più, che egli avesse vagato per li luoghi troppo lontani da quelli, fra' quali le più antiche memorie, che si abbiano, ne indicano il corso, e che gl' istromenti facessero allora contrario effetto a quello ora fanno, che è di accostar sempre le paludi, e non discostarle dalle parti superiori della pianura. Concedutagli poi tal cosa, egli dovrebbe provare che del medesimo tempo, cioè avanti cinque, o sei secoli, non fossero eziandio sotto l' acqua i paesi circonvicini, co' quali egli fa il paragone de' terreni Bolognesi, per potere senza nota di parzialità chiamar quelli col nome di Provincie, e questi col nome di Valli. Dopo tuttociò egli non potrebbe almeno negare che tutto quel tratto di costiera Bolognese, che resterebbe compreso fra quell' antico, e più basso orizzonte delle paludi, e il presente livello delle inondazioni fosse all' asciutto anche prima di quei cinque, o sei secoli, e che tale si sia mantenuto, finchè si sono di mano in mano tornati a sommergere que' fondi rialzati, de' quali si parla.

Ma per conchiudere con una più certa risposta, si dirà solo, che riducendosi l' affare al vedere se prima degli anni di Cristo 1100. questi medesimi luoghi fossero, o non fossero Valli, e trovando noi che se ne prova in questi ultimi cinque o sei secoli la coltivazione, non abbiam luogo di dubitare che non fossero eziandio coltivati, o almeno asciutti prima di questi tempi, se egli non ci prova il contrario. Trovi dunque delle autorità che lo provino, ma che lo provino concludentemente. Altrimenti se egli tornerà a portarci Scrittori moderni, e Ferraresi, i quali pretendono, che ciò si creda sulla loro parola, e talvolta ancora sopra documenti apocrisi, come il sub Prisciano colla sua Padusa estesa fino alla via Emilia, e quanti hanno ricopiato il Prisciano, noi torneremo a ripeter da capo, che egli se l' è sognato: che queste non si chiamano prove, ma fantasie, e chimere: e che

in

in niun tribunale del mondo si condanna sopra nude asserzioni di fatti antichi una Provincia al suo totale estermio.

Ma affinchè il Lettore finisca di concepire quanto benigna, e ragionevole sia la dottrina dell' Autore, bisogna andare più avanti. Bisogna accordargli tutto quello, che mai non gli si può concedere, e che ripugna al fatto istorico. Fingasi dunque di qualunque ampiezza si vuole quel tratto del Bolognese, che in qualche tempo fu palude, per modo che non pure la parte, che ora è inondata, ma quella, che è asciutta, e, se possibil fosse, fino alle radici de' colli fosse coperta dalle acque, senza cercare dove portasse il livello di questa, e fingasi ancora, che tal costituzione del Bolognese durasse fino a quei tempi, ne' quali i Bolognesi ottennero, secondo lui, per grazia del Duca Alfonso di mandare il Reno nel Po intorno all' anno 1522, giacchè questa pretende egli, che fosse la prima volta, che si tolsero quel torrente d' addosso; egli non può negare però, che, in una simil costituzione, non fosse stata anticamente eziandio la pianura del Modanese, e molto più del Ferrarese. E sebbene è affatto arbitrario, e inverisimile quel limite delle paludi, che egli disegna nella sua mappa del Po antico, nella quale egli le scosta, quanto più può, dalla Città di Modana, e quanto più può le accosta a quella di Bologna, che è assai più alta di piano, facendone volteggiare il contorno totalmente a capriccio, nulladimeno prendasi tal quale sta nella sua carta, e domandisi: E' egli stato lecito agli abitatori del Modanese, dopo aver alzate colle torbide le loro paludi, e buonificato quel tratto, che esse ingombrano nella sua carta, tramandare a traverso di queste i loro torrenti fino nel Po, o arginati, o disarginati, secondo i tempi, e tali poscia mantenerli, e con ciò asciugare perfettamente il loro territorio? E' stato. Di più: E' egli dovere, che questo territorio, così, come ora si trova, alzato, ed asciutto, si conservi, o che, venendo peravventura a inondarsi, si scoli? E' dovere. Or perchè dunque non fu parimente lecito a' Bolognesi del 1522. di fare il medesimo del loro territorio, o perchè non è dovere, che questo, anche del 1718. asciutto si conservi, e inondato, si scoli?

Risponde quì egli, che la buonificazione, che i Bolognesi pretesero allora di compire, mandando il Reno nel Po, era intempestiva, e troppo sollecitamente fu promossa dalla loro ingordigia. Non era, secondo lui, ancor tempo di rimuovere il Reno. (m) Dovevano aspettar ancora: Ma quì si domanda, quanto dovevano aspettare? Forse finchè il Reno si fosse fatti da se i suoi argini? Lungo tempo era veramente questo. Avevano forse aspettato tanto i vicini, rispetto alla Secchia,

(m) *Cant. 26. &c.*

chia, e al Panaro? Può essere, che egli lo creda seriamente. Ma chi fa quel che sieno argini, non avrà bisogno, che gli si mostri la stravaganza di questo detto. Parliamo pure di buon senno. Come si fa egli ad accorgersi, quando un paese è bastantemente alzato dalle torbide de' fiumi, per modo che sia tempo di divertirli, e di compire la bonificazione? Vi è egli alcuna regola per conoscerlo, o si ha da andare alzando fino alle montagn? Par bene, che ve ne sia una assai facile. Ogni volta che il paese è alzato tanto, che egli riesca più alto del pelo infimo di quell' infimo recipiente, che gli scorre vicino, in modo che vi si possa scolare mediante una, o più chiaviche, egli è colmato abbastanza. Se la cosa è dunque così, non può dirsi, che allora i Bolognesi non avessero bastevolmente alzato il loro territorio. Chi può dubitare, che egli non fosse più alto del pelo basso del Po? Il Modanese, cinque, o sei secoli prima, era stato così bene alzato dalle torbide de' suoi fiumi, che egli si potè scolare sopra il Po, e mantenersi poi sempre asciutto; e perciò poterono, senza nota d'ingordigia, i Modanesi condurre nel Po fra gli argini i loro torrenti. E si dubiterà se il Bolognese, il quale aveva avuto sopra di se il Reno questi cinque, o sei secoli di vantaggio, si fosse alzato colle sabbie di questo (che sono poi anche al parer dell' Autore quattro volte più grosse) da poter anch' egli avere scolo sopra il Po? Ma che occorre cercar altro? Del 1522. egli vi si scolava. Dunque vi si poteva scolare. Le acque fra il Reno, e il Naviglio entravano nel Po, come si accenna nell' Istrumento di quell' anno, per lo condotto Riolo. Le altre fra il Naviglio, e Savena andavano per la Lorgana nelle Valli di Marrara, e quindi nel Po di Ferrara, e d'Argenta. E quanto a quella parte, che rimaneva ancor Valle sul Bolognese, già di questa non si tratta, nè pretende bonificarla, ancorchè si sappia anco di questa, che il più cupo fondo di essa ha caduta sopra il Po basso. Dunque del 1522. il Bolognese era bello, e colmato quanto fosse il Modanese, e forse alcun poco di più. Dunque nè ingorda, nè intempestiva fu la brama de' Bolognesi di rimuovere il Reno, e di condurlo nel Po.

Non può quì l' Autore scansar la forza di questa sì evidente parità, e tornare da capo ad esagerare i danni, che l' introduzione del Reno portò a i vicini. Non si parla adesso de i danni, nè vi è luogo a parlarne. Si tratta di vedere, se il territorio di Bologna fosse capace, o non capace di coltura. Se egli sia un putrido avanzo di paludi, o una buona, e fertil Provincia al pari del Ferrarese, del Modanese, e della Romagna. In somma, se fosse lecito a i Bolognesi del 1522, senza nota d'ingordigia, e d'intempestivo guadagno, tralasciar di più alzarlo colle torbide, come abbastanza bonificato, e se sia lecito ora

a i medesimi pretendere, che si risani dalle inondazioni. E tanto basta, perchè reiti nella sua forza l'argomento tratto dall'esempio delle vicine Provincie. Caso che la ragion delle genti sia la medesima in tutti i luoghi, e in tutti i tempi, non si può negare, senza una manifesta ingiustizia, a i Bolognesi quel diritto, che tanti altri hanno goduto; e per quello poscia, che riguarda i danni, già il Lettore sa quel, che egli ne debba credere, e potrà anche difficilmente persuadersi, che quando Secchia, e Panaro furono introdotti nel Po, se ne andassero prima a misurare, e a pesare le sabbie.

L'Autore, che ben conosce la forza di queste ragioni, va dicendo, e ripetendo in più luoghi del suo Libro, che i Bolognesi non hanno saputo fare la loro bonificazione a dovere, come l'hanno fatta i vicini, e sempre intitola il Bolognese un avanzo di mal bonificate Valli; onde non sia poi maraviglia, se l'acqua è ritornata sopra di esse. Freni quì il Lettore, se può, quel giusto sdegno, che nasce dal vedere aggiungere all'oppressione lo scherno. Gli Avversarj del Reno fanno opera col Sommo Pontefice, che lo distolga dal Po, dandogli ad intendere, che questo si sarebbe potuto escavare, il che già potevano sapere, che era impossibile. Il Papa accorda loro, che egli si getti nella Valle Sanmartina, e che per essa si scoli nel Po di Primaro. Essi lo arginano per modo, che egli possa andare per tutto, fuorchè nella Sanmartina dopo d'averla bonificata, e attraversano con mulini, e con chiuse le bocche, per le quali egli scolorrebbe nel Po di Primaro. Lamentandosi altamente i Bolognesi, che questo fiume va a sterminare tutta la loro pianura, si oppongono per più d'un secolo a quei rimedj, che i Visitatori Apostolici, e gli stessi Sommi Pontefici hanno decretati; e dopo tuttociò, rinfacciano a i Bolognesi, che non hanno saputo far le bonificazioni a dovere, e che non è maraviglia, se l'acqua vi è ritornata sopra. Ma quest'acqua vi è ella ritornata da se, o per opera di loro stessi? Qual'è quel paese sì bene bonificato, che cacciandovi sopra un fiume senz'esito, non affoghi? Questo territorio sommerso, convien tornare a dirlo, è tutto più alto di quanta terra gli giace all'intorno. Il fondo di quelle, che sono sempre stare Valli, è a livello di que' migliori, e più alti terreni del Ferrarese, che perfettamente si scolano. L'acqua poi, che copre il territorio suddetto, e che almeno dovrebbe correre, vi stagna, trattenu-tavi in un'altezza, che fa orrore a vederla, e trattenu-tavi non dalla naturale cavità del sito, ma dalle opere manufatte. E se così non fosse, perchè con tanta spesa ricingerli d'argini contra quest'acque? Onde è, che alla bocca del cavo delle Caccupate, che ne sfiorerebbe parte in Po di Primaro, vi è un lavoro di pali, e di tavole, che la
fo.

sostenta, e che, come dice l'Autore, *tassa*, e regola l'altezza non meno del fondo, che della superficie di quello scolo? Una *tassa* di pali, e di tavole, è ella stata fatta dalla natura? Quelle bonificazioni, che sono fatte a dovere, hanno esse delle *tasse* di tal sorta?

La bocca di questo cavo fu allargata del doppio l'anno 1715. ad istanza de' Bolognesi per un leggiero, parziale, e provvisorio rimedio. (n) L'Autore se ne lamenta, e chiama *cosa un po' occulte* un'operazione fatta in virtù di due, o tre Decreti ottenuti parte dalla Sacra Congregazione delle Acque, e parte dal Tribunale della Presidenza di Romagna, dopo pubbliche Visite, e lunghi Contraddittorj delle Parti. Ma che? la metà di questa apertura si tiene continuamente ingombra di travi, e così colla speciosità, che la bocca sia larga del doppio, lasciandosene la metà inutile, si defrauda la mente de' Giudici. E' egli questo un' altro tiro dell'ingordigia Bolognese?

Ma torniamo nel filo del ragionamento. E' manifesto, che siccome del 1512, e ne' tempi appresso, il Bolognese aveva scolo, così l'avrebbe al presente; e tanto più, quanto in questi altri cent'anni, che il Reno vi è stato sopra, non si può esser certamente abbassato, anzi ridotto a maggiore altezza. Non si può dunque dire, che egli sia mal bonificato, mentre è capace di scolo, nè può mai altro, che una mente accecata da una gran prevenzione, negarli quel medesimo diritto, che godono tutti gli altri paesi, che ne sono capaci. Si abbassi l'acqua quei nove, o dieci piedi, che per lo meno si giustifica dalle Visite essere cresciuti sopra il pelo delle Valli dopo la diversione del Reno, e poi l'Autore chiami, se così vuole, il rimanente una Valle mal bonificata.

Non si può tacere per ultimo, che, poste per vere tutte le premesse dell'Autore intorno al Reno, e alle Valli, e tolti di mezzo tutti i Contratti, i Brevi, le Visite, e i Giudicati, farebbe, ciò non ostante, sempre indebito il presente stato di queste acque, nè il Reno dovrebbe spandersi, come fa sulla destra, ma sulla sinistra, e cadere quindi o in Po di Ferrara, o in Panaro. Chi ne può dubitare? Prima del 1522. abbiamo, che le acque del Reno procedenti dalle rotte di esso, entravano in Po di sopra alla bocca, o rotta di Madonna Silvia, cioè sopra al luogo, ove gli fu dato, nella transazione di quell'anno, lo sbocco. Prima poi di questi tempi, cioè del secolo del 1400. già non si può negar dall'Autore, che le acque del Reno non andassero a cadere in Panaro; e solamente pretende, che vi andassero difarginate, e vaganti per lo Centese, e per le altre terre adiacenti al Panaro. Dovendo dunque tornar le cose nel primo stato, e toglien-

do-

(n) *Cari. 181. num. 74.*

doli di mezzo la tanto abborrita introduzione di Reno nel Po fatta dal Duca Alfonso, dovrebbero le acque del Reno tornare su quei fondi, e non sulle tenute Bolognesi, che ora affogano, e così dovrebbe il Reno versare alla sinistra, non alla destra; nè vi è altra sostanziale differenza tra lo stato delle cose d'allora, e quello, che da' Bolognesi si domanda, se non che i Bolognesi trattano di condur su que' fondi il Reno arginato, ed esso vi andava disarginato; il che, se possa dirsi di danno, o d'utile a que' paesi, si rimette a chi legge.

Fingiamo dunque, che alcuno proponga questo partito. Si restituiscano le cose in quello stato, in cui, secondo la mente dell' Autore, erano prima del 1512, e si lasci andare il Reno, dove allora andava. Egli non potrà far peggio di quello, che avrebbe fatto, se allora avesse seguitato ad andarvi, mentre quei terreni hanno tuttavia scolo in Panaro, come prima ve lo avevano. Se egli si farebbe inalveato, si inalveerà; se si farebbe espanso, si espanderà. Se in que' fondi poteva chiarificarsi, si chiarificherà; se doveva col tempo portare le sue sabbie fino in Panaro, ve le porterà. Se egli lo avrebbe interrato, lo interrerà. Se escavato, lo escaverà. Questo Reno vi è al Mondo. I Bolognesi non possono farlo tornare sulle montagne. Quelli, che tanto lo detestano, non possono annientarlo. Egli vi è. Non si vuol altro, se non che egli si lasci andare dove andava, e come andava, prima che il fatto degli uomini dal suo corso lo distornasse. Una simil domanda non può dirsi nè ingorda, nè irragionevole. Se dunque alcuno proponesse un tal partito, chi crederemo noi, che fosse il primo a guastare il trattato? I Bolognesi, o l' Autore del Libro? Par bene, che il Lettore possa figurarselo, e con ciò possa finalmente avvedersi, se pure buon pezzo fa non se n'è avveduto, che la massima da lui tante volte ridetta, che i Bolognesi dovessero lasciar andare il Reno dove la natura l'avesse condotto, sol tanto da lui si approva, quanto può esser giovevole a quella Causa, che ha presa a difendere, ma che diverrebbe subito iniqua, ed infossibile, ove egli si avvedesse, che ella diviene appunto il più forte argomento contro la medesima sua Causa.

P A R T E T E R Z A.

DEL PROGETTO, CHE FA L' AUTORE DI MANDARE IL RENO CON GLI ALTRI
TORRENTI INFERIORI AL MARE.

DOpo le cose finora dette, si lascia ad altri il giudicare, se sia facil cosa, che l' Autore del Libro sia quell' istrumento, che la Provvidenza abbia scelto per rimediare (a) agli sconcerti delle acque delle tre Provincie, di Romagna, Ferrara, e Bologna. Ma poichè egli di ciò appunto si lusinga, avvegnachè modestamente si reputi istrumento inetto, non lasceremo per ultimo di fare alcune brevi considerazioni sopra il suo Progetto, il quale già era da lui stato esibito a Monsignor Illustrissimo Riviera nella Visita del 1716, ed ora, non tanto perchè i Bolognesi lo meritino, quanto per modo di grazia, che egli vuol fare ad essi, nuovamente, e più distintamente si propone, con alcune mutazioni, nell' Articolo VIII. del suo Libro, e s' invitano i Bolognesi ad esaminarlo.

Egli pensa di unire in un solo alveo, colle acque del Reno, (b) quelle di tutti gli altri torrenti inferiori del Bolognese, e della Romagna, e mandarle al mare; non già per quella linea, che nella Relazione degli Eminentissimi d' Adda, e Barberini chiamasi la linea, grande, e si dimostra con evidenti ragioni essere impraticabile. Un' altra ne propone egli, e la delinea ancora nella sua Carta del moderno stato di queste acque, pretendendo, che essa non sia soggetta a quelle eccezioni, che furono date alla prima. La sua linea si spicca da Reno precisamente al Trebbio. Traversati gli scoli del Bolognese, il Canal Naviglio, e la Savena, va ad inserirsi nell' Idice alla Riccardina, e procedendo per l' alveo di questo, ne esce fuori alla Mezzolara. Di là s' inoltra ad incontrare, dopo la Centonara, la Quaderna, e la Galana unite alla Selva, e cammina rettamente fino a San Bernardino, dove trova il Santerno, dopo aver tagliato il Sillaro, e il Corecchio, con altri canali chiari, e torbidi. Da San Bernardino piegasi a prendere il Senio di sotto a Fufignano, e di là avanzandosi con altra insensibile piegatura, va ad imboccar nel Lamone, il cui alveo, da lì in giù, serve di continuazione alla linea fino al mare. Tutte quelle acque chiare, e torbide, che essa incontra per viaggio, e che possono avervi congruo recapito, debbono sboccarsi dentro questo

Tom. V.

I i

nuo-

(a) *Art. 8. §. Prima.* (b) *Carta. 119.*

nuovo alveo; le altre debbono tradursi per botti sotto il medesimo, ed inviarsi, inalveate, nel Po di Primaro.

Dopo che la Città di Bologna ha fatto costare fra tante opposizioni, e la giustizia, e l'innocenza del rimedio da lei bramato, e tante volte risoluto, di mandare il Reno al Po grande, ad esclusione delle altre linee finora proposte, e ciò per rispetto allo Stato di Ferrara sul quale dovrebbero scorrere per tutto queste acque (da che ognuno può inferire quanto più innocente egli sia per rispetto agli altri Stati, o superiori di sito, o più lontani da quella) e dopo che a favore di tale introduzione sono usciti i più solenni Decreti, che potessero bisognare, dura condizione sarebbe questa, che ella dovesse ridursi ad entrare da capo in un lungo, e penoso esame di nuove linee, il qual esame, l'esperienza delle cose passate, fa grandemente dubitare, che ad altro non fosse per servir finalmente, che a ritardare il tanto necessario sollievo.

Comunque sia di ciò, certo è per lo meno, che non provandosi che l'immissione del Reno nel Po dia ragionevole occasione di timore ad alcuno, non si può mai pretendere, che la Città suddetta s'induca al nuovo partito dell'Autore, se chiaramente non si mostra, che egli sia egualmente, o più utile, egualmente, o più sollecito, egualmente, o meno dispendioso, e sopra tutto egualmente, o più sicuro del successo, che quello dell'immissione del Reno nel Po. Ora, benchè il porre in chiaro tutto questo dipenda da molte notizie, e da molte misure, che ancora non si hanno, si può nulladimeno sicuramente pronunciare, che in esso non concorrano le qualità suddette.

Veramente, quanto all'utilità, non si può negare, che questa, riuscendo il progetto, non fosse per esser maggiore, che nell'altro dell'introduzione del Reno nel Po; imperciocchè laddove il territorio di Bologna non si risanerebbe, che dall'acque del Reno, il rimedio dell'Autore tende non pure a sollevarlo da queste acque, ma eziandio da quelle di Savena, d'Idice, e di Sillaro; e quel che è più, a risanare anco la Romagna, e il Ferrarese, colle Valli di Comacchio da tutti i mali, che parte soffrono, e parte ragionevolmente temono nella presente costituzione delle cose; onde non v'ha dubbio, che nell'intenzione dell'Autore questo rimedio non sia più utile dell'altro del Po grande, checchè ne sia poi nell'esecuzione. Quì tutta volta si dee avvertire, che sebbene vale il dire, che il suddetto progetto tende a provvedere realmente a tutte queste Provincie, non vale al contrario il dire, che il rimedio chiesto da' Bolognesi o non giovi in alcun modo a queste Provincie, o ne ritardi, o ne impedisca, o finalmente ne ren-

renda più difficile il sollievo reale, caso che egli sia possibile. Anzi egli giova a tutte, sebbene non totalmente; e per quella parte, per cui non giova, niente impedisce, che lor non si giovi. Imperocchè, o noi, eliminando il progetto dell' Autore di unire il Reno con queste altre acque, e prendendo le necessarie misure, lo troveremo riuscibile, e fruttuoso, o no. Se egli si troverà tale, farà anche riuscibile, e fruttuoso l'unir insieme le altre acque suddette senza il Reno, giacchè da questo niun soccorso, anzi difficoltà maggiore si può aspettare, come tra poco vedremo. Se no, potrebbe darli peravventura, che riuscisse almeno con frutto l'unire nel medesimo modo le altre acque, toltone il Reno; o se nè pure ciò succedesse, nè altro rimedio vi si potesse trovare, non potrebbe mai dirsi, che l'impedimento fosse nato dall' introduzione del Reno nel Po. Si potrebbe dunque frattanto mandare ad effetto questa introduzione, ed insieme maturare il progetto, rispetto alle altre acque, e dove quello fosse approvato da chi dee approvarlo, i Bolognesi non ricuserebbero, per quanto fosse possibile, e giusto, di concorrere a tale spesa.

Veniamo alla seconda qualità della sollecitudine, giacchè i Bolognesi non hanno tempo da perdere, e pur troppo vi ha chi si affatica di farne perder loro prima che si metta mano all'esecuzione di alcun rimedio. Il mandar Reno nel Po è un affare, che non richiederebbe più che uno, o due anni per lo suo totale adempimento. (c) Quello dell' Autore ne richiede 24. andando bene tutte quelle condizioni, che sempre lo terrebbero sospeso. Andando poi male, niuno può dire quanto ne richiegga. Già non si dovrebbe metter mano al Reno secondo lui, che il quinto anno, e quel, che è il meglio, egli vorrebbe, che intanto i Bolognesi respirassero, e cessassero dalle spese, che vuol dire, levassero mano dal chiuder la rotta Malvezzi, perdendo in tal maniera la speranza anche di quel momentaneo sollievo, che ricaverebbero da un tal lavoro. Il quinto anno dunque, si darebbe qualche sfogo al Reno nel Po di Primaro, alleggerito già delle acque del Senio, e del Santerno. Questo scarico però, che, secondo lui, dovrebbe consistere nell'allargare la bocca del Cavo delle Caccupate, sarebbe troppo sproporzionato al bisogno, nè si potrebbe proporzionare a questo se non si aprisse al Reno una profonda strada, a segno di introdurlo con tutte le sue sabbie nel Po di Primaro, il che succedendo, ben si può credere, che nè il Polesine di San Giorgio, nè le Valli di Comacchio soffrirebbero, che egli vi si trattenesse per gli altri 19. anni, che rimarrebbero, i quali non farebbono, che troppi per farne elevare il fondo, e per produrre tutti quegli sconcerti,

li 2

che

(c) Cart. 124. §. Compinto.

che hanno fatta abborrire egualmente a tutti gl' Interessati, la linea del Po di Primaro. In sì pericoloso stato di cose, è facile, che toccasse a' Bolognesi l' aver pazienza, e che di nuovo il Reno ne fosse rimosso, se non per altro, per quella dura, ma pur troppo speciosa ragione, che suole addursi in simili casi, che chi ha tanto aspettato può aspettare anco un poco. Ora questi 24 anni di più, se la cosa andasse, come pur troppo anderebbe, del passo, che ha cominciato, possono alzare il pelo delle inondazioni qualche altri due, o tre piedi, ed estenderne l' ampiezza a qualche altre cinque, o sei miglia sulla parte più fertile del territorio di Bologna. Non si aggiungerà quel quel, che poi seguirebbe, se in capo a i 24. anni (o piuttosto in capo a tutto quel tempo, che vi vorrebbe a compir tutta l' opera, che non si fa quanto possa essere) si trovasse impraticabile il mettere il Reno nel nuovo alveo, senza danno di tutti, o d' una parte degl' Interessati, perchè ciò appartiene non tanto alla sollecitudine, quanto alla sostanza dell' esito del Progetto, del che parleremo tra poco. Si dirà solamente, che già la Romagna fin dall' anno 1693. e nuovamente nella Visita del 1716. ha protestato contro ogni linea di diversione di queste acque, che tenda nel Po di Primaro, o parallela a questo, e ne dedusse nel suddetto anno 1693. le ragioni, le quali apparirà, per le cose da dirsi, se siano disprezzabili, onde non sarebbe maraviglia, che l' esame di queste ragioni facesse differire il metter mano all' opera per lo meno un' altro secolo.

Diciamo ora qualche cosa della spesa. Se si trattasse di tassare la quantità di questa, sarebbe indispensabile l' aver prima maturato affatto il Progetto, e fatte le livellazioni, e le altre operazioni necessarie; ma trattandosi di paragonarla con quella dell' introduzione del Reno nel Po, ognuno può vedere, senz' altro esame, la gran differenza, che corre fra l' uno, e l' altro partito. L' alveo da farsi nella linea del Po grande, è di miglia 8. e mezzo, ma per la metà di questo, e più ancora non occorre comprar terreni, mentre debbono servire gli alvei già fatti del Po di Ferrara, e del Panaro; onde l' acquisto da farsi, si riduce a una striscia di quattro miglia in circa in lunghezza, e in larghezza, a dir molto di pertiche 70, compreso il suolo ingombro dalle basi degli argini. Quello del progetto, dal Trebbio fino al Lamone, per dir pochissimo, è di miglia 34. e benchè questo dovesse farsi anche secondo l' Autore, assai più largo del primo, come quello, che conterrebbe maggior corpo d' acqua, tuttavia dandogli solamente la medesima larghezza di pertiche 70, viene ad essere, per rispetto alle terre da comprarsi, otto volte maggiore del primo, con questa differenza di più, che i terreni ingombri dalla linea del Po gran-

grande, sono a riserva di poca parte, prati, e vallette, laddove quelli, per li quali passerebbe la linea dell' Autore, dal Trebbo fino alla Riccardina, e dalla Mezzolara fino alla Selva, sono lavorativi, e de' migliori del Bolognese. Si dovrebbe poscia ingombrar di più quel terreno, che richiedesse la dilatazione da farsi de' presenti alvei dell' Idice, e del Lamone, in quella parte, che diverrebbe alveo del nuovo fiume, che per amendue somma una lunghezza di miglia 16, in larghezza, che può figurarsi di pertiche 35, e questo fondo ancora converrebbe acquistare.

A misura della maggior quantità, e della qualità migliore de' terreni da occuparsi nel progetto dell' Autore maggior sarebbe il numero delle fabbriche, che si incontrerebbero, e che converrebbe comprare per diroccarle; onde anco questa partita rende la spesa otto volte maggiore.

Nel progetto de' Bolognesi non vi va, che una botte sotterranea per lo canalino di Cento, e questa nè pure è assolutamente necessaria. In quello dell' Autore vi vogliono secondo lui, per lo meno otto di queste borti, (d) e ciascuna tanto più lunga di quella, quanto più largo del Reno sarebbe il nuovo alveo. Ecco di nuovo accresciuto, anche per questo capo, a otto doppi il dispendio, caso che fosse egualmente atto il terreno alla costruzione della Botte del Canal di Cento e di quelle dell' Autore.

Nella linea de' Bolognesi si dovrebbe costruire un' arginatura non più, che di pertiche 3500. in circa, che sono miglia 7. tra l' uno, e l' altro lato, mentre nelle parti superiori, e più vicine alla botte di Cuccagna servirebbe per lungo tratto d' argine destro, quel che è ora il sinistro di Reno; e l' altezza di quest' argini sopra la campagna, non arriverebbe ragguagliatamente a piedi 14. Nel Progetto dell' Autore. quando non si dovessero far argini, che dall' Idice in giù fino al mare (giacchè quelli del Lamone per la parte, che divenisse nuovo alveo, dovrebbero rifarsi per lo necessario allargamento) la lunghezza si vuol supporre di sole miglia 30, che raddoppiata, fa miglia 60. Dell' altezza, per quanto ne sia incerta la determinazione, senza che sieno precedute le misure, dovendo con tutto ciò il nuovo alveo camminare, come tra poco vedremo, col fondo sopra terra, è impossibile, che ella sia minore de' i suddetti piedi 14, che si danno al solo Reno. Dunque quì ancora la spesa è per lo meno otto, o nove volte maggiore. Vi è poi da arginare il Reno dal Trebbo fino all' Idice. Vi sono da rifar gli argini dell' Idice per allargarlo dalla Riccardina alla Mezzolara. E vi è finalmente da considerare, che dall' Idice in

Tom. V.

Li 3

giù

(d) *Cert. 123. §. Nò il numero.*

giù dovrebbe l'arginatura condursi per lunghi tratti quasi sull'orlo delle Valli, dove non si troverebbe senza stento, nè senza grandissimo accrescimento di spesa, terra a proposito.

Nella linea del Po grande vi vuole un'escavazione di quattro, o cinque miglia dentro la cassa del Po di Ferrara, e del Panaro, per abbassare a dovere il primo, e per dirizzare, ed allargare il secondo. In contrapposto di questa partita, si può mettere l'escavazione da farsi per gli alvei del Lavino, e della Sammoggia, de' quali torrenti l'Autore si è scordato nel suo ultimo Progetto, ma non se n'era scordato nel primo, che egli diede nella Visita del 1716, dove propose di unirli col Reno, nè in fatti si può pensare in qual altro luogo ricapitarli. Si metta di più l'accomodamento a seconda di tanti sbocchi di torrenti, che dovrebbero esser ricevuti nel nuovo fiume. Si aggiunga la costruzione de' ponti necessarj sopra di questo, per non interromper le pubbliche strade. Si calcoli la spesa del ricapito del Canal Naviglio in qualunque modo vi si potesse provvedere per non perdere la navigazione di Bologna. Si consideri l'escavazione degli alvei per le acque tradotte per botti sotto il nuovo fiume da questo, fino al Po di Primaro, la derivazione di più scoli in uno per ridur le acque tra fiume, e fiume ad una medesima botte; i racconciamenti da farsi negli edifizj de' mulini della Romagna per le cadute alterate; la costruzione di più chiuse attraverso all'alveo nuovo, e di più inci sulla sponda sinistra di questo, acciocchè non restino privi d'acque gli altri mulini nelle parti del Bolognese inferiori alla linea; le intellature da costruirsi ne' fiumi invalcati dalla parte di sotto, e specialmente quella del Reno al Trebbio di tal robustezza da resistere all'urto d'un fiume, che ivi corre tra fossi; e si vedrà, se queste partite moltiplichino non solo otto, ma dieci, e venti volte il danaro dell'escavazione di cinque miglia nel Po di Ferrara, e nel Panaro. Raccogliendo per tanto le cose finora dette, noi troviamo, che il pretendere da i Bolognesi, che essi, lasciato da parte il pensiero del Po grande, si appigliassero a quello dell'Aureo, farebbe un domandare, che essi intraprendessero una spesa maggiore a più doppij, o si consideri la somma totale di questa, o quella sola parte, che ad essi ne toccherebbe nell'uno, e nell'altro supposto. Questa domanda non è mai giusta.

Vorrebbe l'Autore, che noi considerassimo nel Progetto de' Bolognesi (e) un'altra partita, che è l'elevazione degli argini del Po, e degli influenti di esso, chi a due, chi a tre, a quattro, a cinque, e più piedi col proporzionale ingrossamento. Se la necessità di questa elevazione fosse provata, questa partita sbilancerebbe forse tutto il

cal-

(e) *Cant. 226. §. Ma perchè.*

calcolo a favor dell' Autore. Ma finchè egli non ne adduca altre ragioni, diremo, che nelle piene del Po vi restano due, tre, quattro, e più piedi di vivo negli argini regolarmente, e che non potendo il Reno far crescere il pelo del Po, che assai meno d' un piede, e il fondo poi niente affatto, basterebbe aggiungere co' soprafogli questo piede d' altezza in que' pochissimi luoghi, dove non vi è tanto di franco sopra le piene presenti. Affare, che non può mai di gran lunga arrivare a sessanta mila scudi, e quando si mettesse di cento mila, non può mai alterare sensibilmente la proporzione delle spese finora calcolate ne' due Progetti; che in quello dell' Autore fermamente si crede dover essere assai maggiore di quattro milioni di scudi.

Non si dica quì, che il frutto sarebbe anche corrispondente ad un sì gran danaro, che vi si impiegasse. Quando ciò fosse vero, nel che non mancherebbe che discorrere, e quando questo frutto, che è certamente grandissimo nell' idea, si trovasse tale nell' esecuzione, l' argomento proverebbe, che tornasse conto tentare questa universale bonificazione, ma non proverebbe che per questa linea si dovesse mandare il Reno, il quale, come si è detto, e come si vedrà, non può mai coadiuvarla, ma al contrario accrescerne e la difficoltà, e la spesa; laddove mandandolo nel Po grande, non può mai impedire, che il resto non si faccia, se è fattibile.

Ma quello, che più rileva, e che ci resta per ultimo da parlare è la sicurezza dell' esito. Quando i Bolognesi passassero sopra ogni altra cosa, egli è fuori di dubbio, che non si possono obbligare a passar sopra questa, per quell' universale, ed illimitata regola di prudenza di non lasciare per l' incerto il certo, giacchè, se dopo la discussione di un secolo, e dopo il giudizio de' più chiari ingegni Bolognesi, Ferrareti, e stranieri, capaci di queste materie, non può dirsi certo con morale certezza il successo del rimedio del Po grande, non occorre sperare, che tal prerogativa convenga ad alcun altro rimedio.

La certezza dell' esito del rimedio proposto dall' Autore in due cose dee considerarsi. Una, che si possa arrivare a perfettamente eseguirlo; e l' altra, che eseguito, porti il bramato giovamento. Cominciamo dalla prima.

Egli è manifesto, che un artefice non può mai arrivare, se non per puro accidente, ad eseguire con perfezione un opera manuale, se prima non ha nella mente l' idea di tutte le parti del lavoro nelle loro proporzioni. Se un Architetto si mettesse a far le fondamenta di una fabbrica sopra delle linee segnate alla peggio per terra, senza avere stabilita prima l' altezza, la larghezza, e la disposizione di essa, sarebbe facil cosa, o che egli dovesse ricominciare da capo, o che il

fuoi edificio non fosse a proposito per quell' uso, a cui fosse destinato. Nelle nuove inalveazioni de' fiumi, prima di accingersi all' opera, si dee aver nell' idea, ed anche per maggior facilità in disegno, o in modello, non solo la pianta, e il profilo della campagna, per cui si vuol far passare l' alveo nuovo, ma eziandio la cadente, o le cadenti tanto del fondo, quanto degli argini dell' alveo da costruirsi, in ogni loro parte; altrimenti si darà, che i primi passi, che si faranno nell' esecuzione, sieno falsi, e non consentano col rimanente. Ora nel caso nostro l' Autore ottimamente comincia dal levar la pianta, e il profilo della campagna, e degli alvei de' fiumi da recapitarsi. Poniamo pure, che tutto questo sia fatto. Crediamo noi, che potesse allora, come egli dice, *pronunciarsi fuor di dubbio circa la reale riuscita di questa linea, e determinarsene la prima, (f) ed essenziale possibilità?* Le cadenti del fondo, e degli argini come vuol egli segnarle su questo profilo? Non si possono queste ricavare dalla livellazione. Si debbono sapere dall' Ingegnero, medianti le regole della sua arte. Ora qual arte vi ha, che insegni qual debba essere nelle diverse parti dell' alveo da farsi la pendenza del fondo, e della superficie di queste acque?

Al più al più potrebbe l' arte insegnare (se pure una tal regola si applicasse al caso) che un maggior corpo (g) d' acqua richiede minore inclinazione, e che perciò la cadente dell' alveo dovrà essere di mano in mano più declive da fiume a fiume, procedendo verso le parti superiori. Ma questa notizia non basta. Converrebbe, che l' arte insegnasse, quanto precisamente debba essere il declivo dell' ultimo tronco del fiume, e poi quanto importi tale accrescimento da un fiume all' altro, altrimenti, se queste quantità non si determinano, che a discrezione, si potrà per avventura far un lavoro, che in un tratto sì lungo, senza discrezione si scosti dalla dovuta postura del fondo, da cui dipende quella degli argini. L' altezza poi assoluta di questi sopra il fondo (senza aver ora riguardo alla campagna, di che appresso diremo) come dovrà ella regularsi? Qui nell' estimarla dee entrare la cognizione della larghezza, e non di quella larghezza, che si vorrà dare arbitrariamente al fiume in diverse sue parti, ma di quella, che gli vorrà dar la natura, la quale così nelle larghezze, come nelle declività di essi ha i suoi limiti, che dipendono dalle condizioni di ciascun fiume. Or qual Autore è quello, a cui la natura abbia fatta sì larga parte delle sue più astruse leggi, che egli sappia prevedere, quanto si mutino le cadenti, e quanto si alterino le larghezze all' unire insieme più acque, massimamente torbide, temporanee, e per lo più non concorrenti colle loro piene? Un errore, che si faccia, è tan-

(1) *Cart. 112. §. Non so darvi, e §. Leverci.* (2) *Cart. 120. §. Per le osservazioni.*

tanto più considerabile, quanto più vasta è l'opera, e non può esser sì piccolo, che non sia di gran conseguenza, o per l'esterminio de' paesi, se egli è errore di difetto, o per lo gettito inutile di un gran danaro, se di eccesso. Se si trattasse di un piccol taglio, poco si alzarderebbe col regolar le cose a un dipresso: ma un alveo, che noi vedremo tra poco essere di cinquanta, e più miglia, e che riceva da otto, o dieci gran torrenti, è un altro affare. Due once di divario per miglio nell'estimazione della cadente, possono importare più di otto piedi di differenza nell'altezza degli argini di Reno nelle parti vicine al principio della linea.

L'Autor del Progetto, che ben conosce questa difficoltà, propone di cominciare il lavoro nel modo più sicuro, (b) che sia possibile, e di andar poscia prendendo lume nell'atto di farlo dall'osservazione degli effetti, che di mano in mano andranno seguendo all'introdursi di ciascun fiume nel nuovo alveo. Questi effetti però pochissimo lume potranno dare per le parti dell'alveo, che rimarranno da farsi, perchè poco ne daranno per le già fatte, dovendosi queste alterare di nuovo (non si sa quanto, nè come) dall'unione delle altr'acque superiori; onde si dovrà sempre proseguir l'opera con una incertezza, e con un oscurità d'idee, che non conviene per conto alcuno in affare di tanta importanza. Che se poi quei lumi, che l'osservazione ci suggerisce, fossero tali da farci disperar del successo, ecco gettata una considerabile spesa, senza alcun frutto. Ma questo argomento acquisterà anche più forza per le cose da dirsi tra poco.

Oltre questa prima incertezza di potere eseguir l'opera, che nasce dal non poterli fare idea giusta delle parti di essa, un'altra assai più riguardevole ne insorge dagli ostacoli, che frapporrà la natura nell'atto dell'esecuzione. Per intendere quali possono essere questi ostacoli, andiamo tenendo dietro all'operazione medesima con quell'ordine, che prescrive l'Autore.

Si dovrebbero costruire in primo luogo le botti sotterranee fra il Lamone, e il Senio, e fra il Senio, e il Santerno. L'Autore (i) non vuol quì, che si replichi esser le botti sotterranee di riuscita impossibile come altri pretende. Ma nuno pretende esser impossibile l'uso delle botti, anzi si ha per possibile, benchè non par necessaria, quella, che vien proposta nella Relazione de i due Cardinali per lo canale di Cento. La difficoltà nasce dal gran numero, dalla gran lunghezza, dal cattivo fondo, e dalla poca caduta di queste botti, e specialmente dalle ultime verso il mare, e di quelle, che dovrebbero portar le acque torbide de i canali de' mulini, se pure non si tenessero a tan-

(b) *Cort.* 144.(i) *Cort.* 122. §. Pensieri.

a tanta altezza da pregiudicare agli scoli, e da far intoppo co i loro volti al fondo del fiume. Ma più d'ogni cosa, nasce dall'evidente pericolo, che esse o nell'esecuzione dell'opera, o dopo compita quella, si rendano inutili per interrimenti, o per isconcerto della loro fabbrica, senza potersi mai più racconciare, come apparirà meglio per le cose da dirsi.

Si dovrebbe poscia cominciare il taglio dal Lamone con iscozzarne gli argini, levando ancora a questi le svolte, per modo che il fiume si dirizzasse, e si allargasse del doppio; ma se noi alquanto attentamente considereremo questa operazione, vedremo, o che essa non riuscirà, o che, riuscendo, in luogo di dirizzare il fiume, l'avremo fatto più tortuoso, e in luogo d'allargarlo, l'avremo ristretto, o piuttosto d'uno ne avremo fatti due.

Rafati che fossero i vecchi argini, stramazando egli nelle escrecenze dall'una, e dall'altra parte giù dal piano delle golene, che è tanto più alto del piano della campagna, su cui i nuovi argini potrebbero, si farebbero fatti due veri, e perfetti froldi a tutta lunghezza del fiume, e ben si può credere, che scherzo egli vi farebbe, quando, corrose le golene, e scalzato il medesimo fondo più alto anche esso della campagna, andasse a batter di petto questi nuovi argini. Egli è moralmente impossibile, che incavernandosi nel piede di quelli, non li facesse dirupare. E quando pure, per gran ventura, ciò non succedesse da principio, è facile il vedere, che ne' due vani, che rimanessero fra essi, e il vecchio letto, si formerebbero al piede di quelli due correnti del fiume (caso che egli non si gettasse tutto dall'una delle due parti) onde o egli quà, e là ribattuto si farebbe più che mai tortuoso, o pure radendoli, e tormentandoli continuamente col suo corso, non potrebbe alla fine non farli precipitare. Basta farsi da se un piccol profilo della nuova cassa, per intendere, che così seguirebbe.

Nè si sperì, che l'empito del fiume si rifrangesse, cadendo nelle due cavità, dalle quali si fosse presa la terra per far gli argini. Queste cavità subito si riempirebbero quand'anche fossero continuate fino al mare per la pochissima caduta, che avrebbe il loro fondo sopra il pelo di questo. Lo spazio tra 'l vecchio alveo, e i nuovi argini, subito sarebbe spianato, e le seconde piene lo troverebbero già in istato di fare esse quel governo degli argini, che le prime non avessero fatto. I tagli de' fiumi si fanno escavando la terra fino al piano, o sopra il piano della cadente del fondo, e buttandola in argini, con che vengono a rimanervi le golene a difesa di questi, e l'acqua finisce poscia di alzarle, e di pareggiarle con escavarli anche il fondo al bisogno. Ma

CON-

condurre un fiume che per necessità debba alzarsi sopra la campagna fra due cortine d'argini senza golene, anzi farlo piombar da alto tra quelli, è un'idea, che vi vuol un miracolo dell'arte a far, che riesca, e ve ne vorrebbe poi un maggiore della natura a fare, che un simil letto di 13. miglia si stabilisse perfettamente in un anno. Ma o sia un anno, o siano dieci, che vi bisognino, certo è, che il vecchio alveo rimaso nel mezzo a guisa di un gran terrapieno non ricevrebbe più acqua, che nelle somme escrescenze, onde il fondo di esso spianatosi colle golene, separerebbe per lo lungo il Lamone in due Lamoni, ciascuno più stretto di prima, e ciascuno provvisto d'un'argine con una gola comune in mezzo dell'alveo: nuovo, e non più veduto mostro di fiume.

Abbiasi nulladimeno per fatto tutto ciò, che vuole l'Autore, e il Lamone si sia allargato, dirizzato, e stabilito. Sieno fatte del medesimo gusto, e nella medesima larghezza, e con quella cadente, che non si sa ancora, le altre due spalliere d'argini dal Senio al Lamone. Si debbono ora unire insieme questi due fiumi. Qui conviene dare un taglio al Senio, ma conviene darne anco un altro al Lamone. Par bene, che se il Senio discenderà dal suo letto per correre verso il Lamone, il Lamone non mancherà di smontare dal suo per andare anch'egli incontro al Senio. Essi se l'intenderanno tra loro nel raffettare quell'alveo, che li congiungerà, e facilmente ancora nel conciar a dovere quegli argini, che dovranno frenarli. Niuno può predire quali stravaganti effetti sieno per produrre due fiumi, che piombando sulla campagna da i loro fondi assai più alti di essa, verranno ad urtarsi di fronte colle loro correnti, e troverannosi imprigionati in un recinto d'argini senza alcun esito. E' facile, che al piede dell'uno, e dell'altro taglio si formino due gran gorghi, che potrebbero avanzarsi fino al piede d'uno, o d'amendue i nuovi argini, e scalzando li, atterrarli. E' anche facile, che ravvolgendosi dentro il vano della cassa per essi preparata si vadano ribattendo fra questi argini con mille percussioni, e li squarcino finalmente con rotte. Ma è facile sopra tutto, che in vece, che il Senio rimonti sul fondo del Lamone, riesca al Lamone salir sopra quello del Senio. Almeno la salita, ch'egli avrà a fare, è meno alta, mentre il pelo del mare, su cui va a spianarsi il Lamone, e che è equilibrato quasi a livello col pelo di Primaro, su cui va a finire il Senio, non viene ad esser discosto che tre miglia dal taglio da farsi al Senio, laddove egli ne è lontano più di 13. da quello da darsi al Lamone, onde il fondo di questo non può non essere assai più alto di quello del Senio. Allora dunque toccherà all'istituzione fatta nel Senio di sotto al taglio il tener saldo, altrimenti e

il

il Senio, ed il Lamone si spingeranno uniti in Po di Primaro per la bocca del primo. E' più facile in somma, che segua tutt' altro, prima di far poggiare il Senio nell' alveo del Lamone, anzi di ricacciare il medesimo Lamone nel proprio alveo. Romperanno ben gli argini (per quanto sieno rinfiancati di banche con accrescimento di spesa di qualche altre centinaia di mila scudi) o a destra sopra la Romagna, o a sinistra sopra il Po di Primaro, e converrà ricominciar da capo il lavoro.

Se non si avesse riguardo di non noiare chi legge, si potrebbero considerare a parte a parte le difficoltà dell' unione degli altri fiumi, supposto, che succedesse quella de' i due primi. Dovrebbe rinnovarsi il gioco, unendo il Santerno al Senio, al Santerno il Sillaro, al Sillaro l' Idice, oltre la Quaderna, la Centonara, ed altri minori torrenti. Tutte, o quasi tutte queste acque nel luogo, ove incontrano la linea dell' Autore, hanno il fondo sopra le campagne, e tutte debbon corrersi incontro dentro alla cassa degli argini da costruirsi, finchè si sia spianato, e rassettato l' alveo comune, il quale sempre dee riuscire più alto sopra terra di mano in mano, che si procede a' torrenti superiori, onde cresce sempre il tormento degli argini, e il pericolo, che una gran rotta sconcerti tutta l' opera. Ogni disgrazia, che accada, manderà in lungo il sollievo de' Bolognesi, che in tanto affogano, se piuttosto non succederà, che tolto via il Santerno, e il Senio dal Po di Primaro, e con ciò assicurato tanto quanto il Polesine di S. Giorgio, chi soprintende al lavoro, non prenda allora per consiglio di disperarsi di terminarlo.

Ma corrisponda pure fin qui all' idea dell' Autore il successo dell' opera. Noi siamo ora a introdurre finalmente il Reno. Già sono 24. anni, che il Lamone corre nel nuovo letto cogli altri fiumi. Questo letto fu fatto di quella larghezza, che si ebbe in vista, che si credette a discrezione bastevole per portar le acque di tutti i torrenti, compresi il Reno. Ma di qual larghezza crediamo noi, che lo troveremo, da che per tanti anni vi sono corsi questi torrenti senza il Reno, il quale solo val quasi per tutti? E' impossibile, che egli non si trovi grandemente ristretto, e proporzionato in larghezza alle sole acque, che finora ha portate. L' istesso vale, ed anco a più forte ragione di quel tronco, che si stenderà dal Senio al Lamone, di quello dal Santerno al Senio, di quello dal Sillaro al Santerno, e di quello dall' Idice al Sillaro: Se noi gettiamo il Reno in questo alveo, può darsi, che venga una piena di esso contemporanea a quella degli altri fiumi inferiori, e che non capendo tante acque in un alveo sì angusto, o sopraffacciano gli argini, o facendo forza per allagarli, si squarcino. Ciò che si è detto del restringimento, dicasi ancora dell' elevazione del
let-

letto, che farà in questo tempo seguita sopra la cadente, o sopra le cadenti, che si faranno ideate, e sulle quali faranno stati regolati gli argini. Certo è, che quelle acque vorranno proporzionarsi l'alveo, e acquistarsi quella larghezza, e quella declività, che da prima si è giudicata necessaria, caso che rettamente si sia giudicato. Ma questo proporzionarsi l'alveo, vuol dir roderlo, e scavarlo, il che non può farsi in un momento, e nell'atto, che si fa, mette in pericolo gli argini. Se dunque non si torna da capo ad iscavarlo (e come far ciò in un tratto sì lungo, e sì largo, e sempre soggetto ad improvvisi piene? o in quanto tempo farlo? o con quale spesa?) egli è esposto ad un evidente rischio, che tutta l'opera sia gettata, per una rotta, che si potrebbe andar rinnovando due, quattro, e sei volte, finchè gli uomini si riducessero ad abbandonare il pensiero di mai più chiuderla.

Altre riflessioni si potrebbero qual aggiungere, e molte ne insegnerebbe di più la medesima esperienza, intorno alla difficoltà praticata di condur tante acque, la quale difficoltà ogni prudenza vuole, che si figuri maggiore, e non minore di quello, che può prevedersi, da chi si dee accingere ad una tanta intrapresa. E questo solo dovrebbe bastare ad ispaventarci, cioè, che il pronostico da farsi intorno al buon esito di essa, resterebbe sospeso tanto tempo, che poi non ve ne farebbe più bisogno, mentre l'esito si manifesterebbe da se stesso senz'altro pronostico.

Ma per non perder più tempo, passiamo a considerare l'opera stessa già perfettamente eseguita, e veggiamo qual frutto avremo finalmente ricavato da un sì lungo, e duro contrasto cogli ostacoli frapposti dalla natura all'adempimento di essa. Noi lo potremo agevolmente sapere, se considereremo la caduta prima del mezzo, per cui passa questa linea, e poi quella degli estremi di essa.

Che il fondo del nuovo alveo per lo meno di sotto dall'Idice fino al mare dovesse camminare regolarmente più alto del piano della campagna, si è da noi fin qui preso per supposto; e questo supposto non è difficile da dimostrare, con tutto che non si sieno ancor fatte tutte le livellazioni, che propone l'Autore.

Il pelo delle Valli di Marmorta non è, che un rigurgito del Po di Primaro per le bocche di queste Valli denominate Padufane (o come le chiama il volgo. Pavafane) ora il pelo di Primaro, in tempo, che a dirittura della Chiesa di Filo mancava solamente once 9. dalle massime escrecenze, trovatisi nella Visita del 1693. a Longastrino, più alto del pelo delle Valli di Comacchio, equilibrato col mare piedi 12. 9. 3. E perciò il pelo altissimo delle Valli situate in dirittura di Longastrino, cadrà sopra il pelo del mare p. 13. 6. 3. E poco più alto

alto di questo può essere il pelo delle Valli di Marmorta, poste poche miglia più sopra, ed equilibrate anch'esse col pelo alto del Po, che non ha in quel tratto quasi sensibil caduta. Pongasi nulladimeno per maggior cautela, che il pelo altissimo delle Valli di Marmorta cada sopra il mare anche due, o tre piedi di più, e facciasi la sua caduta di piedi 17. Poichè dunque la linea dell' Autore passa quasi sul labbro di queste Valli, (e segnandola su qualche altra Mappa, s' interna anche nelle medesime) la caduta suddetta di piedi 17, che è quella del pelo alto di esse, si può prendere per la caduta del piano della campagna, ove passa la linea. Ora egli è impossibile, che il fondo stabilito del nuovo fiume alla dirittura delle Valli di Marmorta, cioè in distanza dal mare per lo meno di miglia 22, non abbia, che 17. piedi di caduta sopra il mare, che farebbe in ragione di once 9. e poco più per miglio. Dunque è impossibile, che il fondo dell' alveo da farsi, acquistata ch' egli abbia la dovuta pendenza, non sia più alto della campagna nel contorno delle Valli di Marmorta.

Nel medesimo modo si mostrerà, ch' egli dee riuscire più alto della campagna nel tratto, ch'è fra il Senio, e il Santerno; imperocchè il pelo alto del Po di Primaro equilibrato colle Valli di San Bernardino in faccia alla Chiavica d' Umana per osservazioni fatte nella medesima Visita, non cade, che le suddette once 9. più di p. 7. o. 3. sopra il pelo delle Valli di Comacchio, o del mare; E tanto è alto il livello della campagna a sinistra della linea in quella dirittura, giacchè ivi la linea costeggia la detta Valle. La distanza del Senio dallo sbocco del Lamone è maggiore di miglia 18, e la caduta farebbe in ragione di once 5. per miglio, che è troppo minore del bisogno; onde è necessario, che il fondo qual ancora si alzi molti piedi sopra terra.

Parimente fra il Senio, ed il Lamone sappiamo, che il pelo delle Valli del Passetto, sul margine delle quali passa l'alveo dell' Autore, il qual pelo è l'istesso, che quello di Primaro a dirittura del fossato vecchio, cade piedi 6. 10. 3. sopra il mare, alla qual misura si debbono aggiungere le suddette once 9. La distanza è di miglia 15, e il ragguaglio della caduta di once 5. per miglio, insufficiente anch'essa, e che per necessità farà elevare il fondo sopra terra. Si tiene per fermo, che la medesima elevazione di fondo succederebbe di sopra dall' Idice, e specialmente fra questo, e il torrente Savena, ma ciò dovrebbe meglio chiarirsi colle misure.

Posto ciò, già è manifesto qual sorta di bonificazione sia questa, che riduce tutte le acque de' torrenti in un torrente col fondo in aria. Se a tante spese è soggetta, e a tanti pericoli è esposta nel presente stato di cose la Romagna, per le rotte continue di questi, ben si può

credere qual fosse la sua condizione, quando, unite tutte le acque in un alveo, ciascuna delle conche di quel paese, che restano intrachiusse fra due degli influenti, potesse avere sopra di se una rotta, non come ora d'un solo, ma di tutti i fiumi, che traversano la pianura per lo spazio di tante miglia. Finalmente, rompendo ora uno di questi fiumi, egli ha tanto spazio da dilatarsi, che poco può elevare le sue espansioni. Le tante bocche aperte in Po di Primaro, danno scarico a queste acque, e il più alto livello, a cui possano alzarfi, si determina dalla sponda destra di quel recipiente. Nel nuovo stato delle cose, seguendo una rotta a destra, le acque rimarranno chiuse quindi dagli alvei de' torrenti, e quindi dal nuovo fiume, che servirà di una gran trincea per arrestarle. Non avranno altro scolo, che per l'angustia d'una, o due botti sotterranee, che si troveranno in quel tratto; ma questo scolo medesimo, quanto potrà egli durare? Interrato ben presto dalle torbide, si renderà inetto a tale ufficio, e versandosi intanto replicate piene per la rotta, si può giudicare quanto paese sia per restarne sommerso; senza che possa dirsi nè in quanto tempo, nè in qual modo, nè con quale spesa possa ripararsi un tal danno.

Se l'Autore non mostra, che nel suo Progetto sia impossibile, che segua una rotta, si rende pur troppo evidente, che il rimedio da lui proposto è di gran lunga peggiore del presente male, e in verità potrebb'essere, che tutte le sue ragioni non arrivassero a persuadere la bassa Romagna ad accomodarsi ad una condizione, che oltre i tanti altri incomodi, che seco porterebbe la servitù di queste nuove acque, porrebbe in un rischio evidente le Terre di Fusignano, di Bagnacavallo, di Lugo, e le altre di quel contorno.

Nè occorre, che egli qui dica essere già inevitabile, che andando i torrenti, (k) come ora vanno, e inalveandosi nel Po di Primaro, il fondo di questo si alzi ad una simile, o maggiore altezza per lo difetto, che ha di caduta. Se egli è vero, che tal male sia inevitabile, si può bene inferire, che per que' paesi non vi sia rimedio reale, ma non si può già dedurre, che dunque debba accelerarsene l'esterminio coll'affrettare que' mali, che forse non sovraffanno che da qui a qualche secolo, o che egli debba dilatarsi al di sopra col togliere alle acque quell'espansione, che hanno al di sotto ne' fondi perduti delle Valli, o che finalmente debba accrescersi col far entrare anche le acque del Reno a parte della loro rovina.

Nè si creda già, che il Polesine di S. Giorgio, e le Valli di Comacchio fossero esenti da que' pericoli, a' quali ora soggiacciono, nè dalla necessità di mantenere la lunga linea delle arginature, che le fian-

fian-

(k) *Cart. 121. §.* Su questo motivo.

fiancheggiata. La gran bastezza di que' fondi, che troppo sollecitamente furono ricinti di argini, per escluderne l'acqua del Po, senza aspettare, che fossero alzati per modo da tenere almeno incassato il pelo basso di questo, siccome fu sempre l'origine dello sconcerto, in cui si mantengono i fiumi della Romagna, così farà sempre cagione, che essi non si possano difendere dagli insulti di questi, che a forza di robusti ripari. Una rotta a sinistra del nuovo alveo, e specialmente in que' luoghi, ove questo poco si scosta dal Po di Primaro, portando le acque a batter di petto nel fianco sinistro di questo, o pure gonfiandone il vaso, a segno di sopraffar gli argini, potrebbe precipitare su quel Polesine, e su quelle Valli, con danno tanto maggiore, di quel, che ora si teme, quanto maggiore sarebbe il corpo dell'acqua, che per quella si verserebbe, e con ciò ridur forse quel paese al suo totale estermio.

Molte cose convien tralasciare per far fine una volta. Veniamo alla considerazione della caduta degli estremi di questa linea. Già noi abbiamo dal Voto degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini la caduta totale di essa dal Reno al Trebbo fino al mare, di piedi 81. La lunghezza della linea dell'Autore, non è per anco stata misurata, ma egli tien per certo, che sia minore di quella, che nel Voto chiamasi Linea grande, e che dal medesimo punto del Trebbo, vada allo sbocco del fiume Savio, la quale nel Voto diceasi di miglia 45, onde egli stima la sua di 42. in circa, che poi per maggior cautela riduce anch'esso a miglia 45. (1) Qui basta prendere in mano la medesima carta, che ci dà l'Autore, del presente stato di queste acque, e sopra quella tirare una retta dal Trebbo allo sbocco del fiume Savio, (la quale passerà ancora su questa carta, senza piegatura sensibile, per lo sbocco della Salustra nel Sillaro, e così passerà per tutti que' punti, per li quali si disegna nel Voto de' Cardinali la linea grande) e paragonarla poscia con quella dell'Autore da lui segnata nella medesima mappa, dal Trebbo al Lamone, e quindi per lo Lamone al mare, per accorgersi subito al solo giudizio degli occhi, che la sua non pure non è più breve, ma è notabilmente più lunga di quella, che chiamasi linea grande. Che se poi alcuno prenderà la briga di mettere il compasso sopra l'una, e l'altra, vi troverà la differenza della nona parte in circa della lunghezza di questa, per modo che asserendosi quella del Voto di miglia 45, sarebbe quella dell'Autore di miglia 50. Egli è vero, che l'Autore non ha preteso di darci in questa sua carta le misure, che a un dipresso; ma il male è, che la medesima lunghezza di miglia 50, se non maggiore, raccogliasi dalle di-

stan.

(1) *Cart. 120. 8.* Nella lunghezza.

stanze itinerarie de' luoghi, per li quali passa la linea, ed anco dalle carte del Magini, e da altre, nelle quali conducendo per li luoghi proposti dall' Autore, una linea (o piuttosto più linee, giacchè vi vengono gomiti, e piegature anche maggiori, che nella carta dell' Autore) non si troverà che il viaggio da lui proposto, sia minore di miglia 50.

Convien dunque vedere, se la caduta, che abbiamo di piedi 81, possa bastare per queste 50. miglia. L' Autore è persuaso, che ne avanzino per lo meno 17. piedi, e once 9, oltre il bisogno, e ciò distribuendo la caduta suddetta col dare al Reno piedi due per miglio nelle prime 6. miglia di sotto al Trebbo, e poscia al resto della linea once 15. per miglio fino al mare. Già si è detto, che questa distribuzione è incerta, ma egli è però moralmente certo, che la caduta non si potrà compartire nel modo, che l' Autore pretende, e che di gran lunga non vi avvanzeranno cotesti 17. piedi, e once 9.

Dagli atti della Visita del 1693. si rileva la caduta del fondo del Reno allo sbocco della Sammoggia sul pelo basso del mare di piedi 49, che tolti da piedi 81, caduta del fondo del Reno dal Trebbo al mare, lasciano piedi 32. di caduta di questo fondo fra il Trebbo, e la Sammoggia, in una distanza, che a dir molto, è di miglia 12. Dunque nelle prime 12. miglia di sotto al Trebbo (che vuol dire fino all' unione coll' Idice alla Riccardina, giacchè questa distanza è appunto di miglia 12, e anche quì s' inganna l' Autore, facendola di miglia 9.) vi vogliono questi 32. piedi di caduta. E per le altre 38. miglia, che restano, abbiamo solamente piedi 49. onde ricercandosi, secondo l' Autore 15. once per miglio in questo inferior tratto, che sommano piedi 47. 6. noi abbiamo d' avanzo solamente un piede, e mezzo, e non 17. piedi, e 9. once, come egli pretende.

Risponderà forse doverli considerare di più l' unione delle acque della Sammoggia, e del Lavino con quelle del Reno, per la qual unione si verrà a diminuire la necessità di tanta caduta. A questo si replicherebbe qualche cosa, se egli avesse mostrato nel suo Progetto, da qual luogo voglia prendere la Sammoggia, e il Lavino, e in qual luogo sboccarli nel Reno (giacchè altrove non si crede, che possa recapitarli) ma non avendocene egli fatta parola, diremo solamente in termini generali, parerci impossibile, che questi fiumi non abbiano a portare nel nuovo alveo della ghiaia ben grossa, onde, in luogo di vantaggiar la caduta coll' accrescimento dell' acqua, pare, che possano pregiudicarle colla deposizione di sì gravi materie.

Egli dirà forse ancora, che le once 15. per miglio da lui assegnate a quest' alveo nelle parti inferiori, ove tante acque dovranno

concorrere unite, eccederanno il bisogno, e che tale ha egli determinata questa caduta per maggior sicurezza, e non per necessità, che ve ne fosse; Come pure, che nelle prime 12. miglia il Reno troverà le acque di Savena, che concorreranno a mantenerlo profondo, onde esser sempre evidente, che tal distribuzione di caduta è vantaggiosa, oltre quel piede, e mezzo, che già vi avanza. Se le piene dei torrenti, che il nuovo alveo raccoglierebbe, fossero ordinariamente contemporanee, e si potessero, per lo più, trovare le loro acque ad un tempo a correre insieme nel nuovo fiume, sarebbe ragionevole questa risposta. Ma trattandosi d'un sì lungo alveo, e in cui influirebbero acque, che procedono da sorgenti sì lontane, non occorre sperare dall'unione di esse, quel soccorso di diminuzione di caduta, che portano i torrenti minori in que' maggiori, ne' quali, per disposizione della natura, sono destinati a sboccare. Nè tal considerazione può giunger nuova all' Autore, il quale ha portata egli medesimo, e spiegata in più luoghi del suo Libro questa dottrina. (m) Onde in senso di verità non si può prender qui quell' arbitrio, che si prese l' Autore della Risposta a' Matematici di Mantova, quando, esaminando in astratto una linea simile a quella, di cui si parla, e volendo sovrabbondare nel concedere anche contro ogni dovere, ciò, che non poteva nuocere alla sua Causa, ridusse la caduta suddetta a once 10. per miglio. Tanto meno poi si può sperar tal vantaggio, quanto quelle poche acque vive, che potessero concorrere in quest' alveo, e portarsi, col loro continuo corso, qualche beneficio di escavazione, dovrebbero, secondo il Progetto, rimanerne escluse, e guidate per botte sotterranee nel Po di Primario.

Accadrà spesso volte, che venga una piena del Lamone, o del Senio, senza che la segua, o la preceda alcuna considerabile escrescenza del Reno, dell' Idice, o degli altri fiumi superiori: e all' incontro potrà succedere escrescenza d' uno, o di più di uno di questi, senza che negli inferiori si osservi per molti giorni alcuna intumescenza. Accadrà anco più spesso, che si trovino pieni ad un tempo, o con poco intervallo di tempo, il Reno, e il Santerno, il Reno, e il Senio, il Reno, e il Lamone. Ma che le acque del Reno, prima di giungere per sì lungo viaggio alla confluenza, v. gr., del Lamone, trovino la piena di questo già smaltita; nè potrà aspettarsi, che s' incontrino insieme se non in quella casualissima contingenza, che il Lamone suffragia il Reno di tanto tempo, quanta è la differenza de' tempi dovuti a' loro viaggi. Bisogna dunque considerare il nuovo alveo, come destinato ad un solo, o a pochi di questi torrenti, quanto alla necessità

(m) *Art. 1. num. 3. &c.*

tà della pendenza, e il maggiore vantaggio, che si possa fare all' Autore del Libro, è il dare a questo alveo quella caduta, che conviene al meno declive di tutti questi torrenti, e non al più declive di essi. E qui torna di nuovo la considerazione dello sconcerto delle larghezze dell' alveo, alterate per lo influxo de' torrenti separati, che restano poi minori del bisogno nel caso, che essi vengano uniti, come di sopra fu accennato; onde da ogni parte apparisce la necessità d' una caduta, che sovrabbondi, e non che manchi, o che ecceda di poco l' accennata misura.

L' Autore sa ben egli esagerare le conseguenze dell' unione de' torrenti, quando si tratta del Panaro, e del Reno; (n) e pure questi non sono, che due, e di piene ordinariamente contemporanee, e amendue di poco dissimil forza, e caduta, e che dovrebbero correre uniti in un alveo, che vien mantenuto escavato da' rigurgiti del Po grande, e in un alveo, che finalmente è sepolcro parecchi piedi fra terra. Che sarà dunque, non di due, ma di otto, o dieci torrenti e in circostanze totalmente contrarie? La natura non ci somministra in alcun luogo un esempio, che possa servirci di regola. Ella unisce torrenti piccoli a torrenti più grandi, ma le loro origini non sono gran fatto lontane, e le escrescenze di essi d' ordinario succedono ad un tempo stesso. Ove ella vuole unire fiumi lontani, si aiuta colle acque perenni. Conviene intenderla, e imitarla. Ella ci ha mostrato colla direzione universale de' fiumi della Romagna verso il Po, che il Po, e non il mare ebbe ella in vista per lo ricovero de' medesimi. Avrebbe a faticar molto chi tentasse di correggere il corso d' un solo di questi fiumi. Or, che sarà il voler distornare quello di tutti? Si formerà un alveo, che starà in un continuo alzarfi, e abbassarsi, allargarsi, e ristringersi, senza potersi mai stabilire. Non vi è stato sì ardito Scrittore, che si lusinghi di proporzionare coll' arte un alveo ad acque di meri torrenti, e sì disparati d' origine. Il Guglielmini, che egli cita per mostrare, (o) che egli abbia giudicata possibile una tant' opera, e per giustificare il metodo da lui proposto nel condurla, non ha mai insegnato, che si facciano simili tentativi fuor del caso d' una dura necessità, nè senza la condizione, che vi sia sovrabbondanza di caduta, e non mai nel dubbio, che i fondi de' fiumi sieno per restare in aria, e molto meno nella certezza, che questi si debbono da principio costruir sopra terra.

Tutto il passato discorso prova, che non vi è caduta da gettar via, ma non convince ancora ad evidenza, che ella sia positivamente disetruosa. Si facciano ora le seguenti considerazioni.

K k 2

Pri-

(n) *Art. 6. &c. Cart. 241. & segg.* (o) *Cart. 264. n. 17.*

Primieramente le parti del territorio di Bologna, le quali rimarrebbero a sinistra della nuova linea per un grandissimo spazio, resterebbero senza il comodo indispensabilmente necessario de' mulini, se a questo non si provvedesse con incili, che derivassero le acque del nuovo alveo, trasmettendole a quelle parti, ove ne fosse il bisogno. Si lascerà quì da parte il considerare la difficoltà di fare questi diverſi nelle parti dell' alveo, ove il fiume corresse sopra terra, e i continui accidenti, che ne renderebbero l'uso estremamente difficile. Si darà solo, che la costruzione di tali incili porterebbe la necessità di traversare l'alveo con chiuse. Una simile fabbrica vi bisognerebbe per proseguire di là del Reno la navigazione di Bologna, caso, che si potesse ricapitare il Naviglio nel Reno. E questo sarebbe certamente miglior partito, che costruir quel gran ponte canale, la cui proposizione, dice l'Autore essere stata fatta da' Bolognesi, per gettare, al suo solito, (p) sopra di essi tutto ciò, che può renderli odiosi, o ridicoli. Il vero è però, che essi non hanno mai sognata tal cosa, nè avevano occasione di pensarvi, trattando, come facevano, di inviare il Reno verso il Po; e lo spropósito è anche più grande, che egli non crede, perchè non il Naviglio sopra il Reno, ma il Reno dovea passare sopra il Naviglio con un altro ponte sul collo. Queste chiuse dunque (prescindendo dal togliere quel gran beneficio della navigazione al mare, che egli penserebbe d'introdurre per un alveo, che per la maggior parte dell'anno sarebbe asciutto) non potrebbero non diminuire la caduta, nè potrebbero diminuirla sì poco, che quel piede, e mezzo, che a gran fatica vi abbiamo trovato d'eccesso, non divenisse otto, o dieci piedi di diserto, a prender le misure con ogni scarshezza.

Secondo, benchè la linea disegnata dall'Autore sia composta di tronchi retti, non è possibile, che tale si mantenga. E' proprietà universale de' fiumi il fare delle piegature, e delle rivolte, tanto più poi, ove trattisi di torrenti torbidi, e più ancora ove le piene de' loro influenti non fossero contemporanee. Il nuovo fiume investito per fianco da tanti sbocchi di tributarj, e privo per lo più d'ogni corso d'acqua, che possa rintuzzare la furia di essi, quando giungano colle escrescenze, resterà attraversato dalla direzione del corso di questi, per quanto ella tenda a seconda dell'alveo, nè si potrà impedire, che non vada a ferire, o almeno a minacciare in qualche punto gli argini opposti. Può darſi, che gl'interessati si trovino obbligati a ritirare questi argini con coronelle per prevenire le rotte, con che il fiume acquisterà più largo spazio per serpeggiare. Può darſi ancora, che si ostini-

no

(p) Cart. 124. 6. In questo tratto.

no a mantenerli con palificate, e con lavori, ma certamente, non gli si potrà almeno impedire, che egli non faccia piegature, e ravvolgimenti dentro la cassa degli argini. Nè questi ravvolgimenti faranno stabili. Si potranno variare ad ogni piena secondo che questo, o quel torrente combinerà le sue escrescenze con questo, o con quell'altro, il che può succedere in un numero quasi infinito di maniere. Comunque sia per essere, la linea del fiume infallibilmente si allungerà, e perderà la caduta. Veggasi pure, se si trova un fiume, che cammini retto per cinquanta miglia, o che almeno abbia il letto composto in un sì lungo spazio di due, o tre tronchi retti. Chi dicesse, che un tale allungamento può essere probabilmente della metà, o almeno di un terzo di tutto l'alveo, cioè di 16. o 17. miglia, non direbbe cosa di cui non si veggia l'esempio tutto giorno ne' fiumi; ma quando non fosse, che di otto, o dieci, questi farebbero altri dieci, o dodici piedi, che gli si leverebbero di caduta. (9) Quando si tratta di dirizzare il Panaro, l'Autore domanda una sicurtà; che egli non torni a torcere (che è come domandare ad uno, che voglia donarvi de' suoi denari, una sicurtà, che non vi sieno poi rubati) ma veramente par più difficile, che egli la trovi nel suo caso, che i Bolognesi nel loro. E finalmente in quello vi sono da dodici piedi di caduta di soverchio, e qui ne mancherebbero a quest'ora più d'altrettanti.

Per ultimo, è inevitabile la protrazione in mare dello sbocco di un fiume sì torbido. Si è veduto quel che ha fatto il solo Lamone in un solo secolo, da che egli fu sboccato in mare, onde si può prender regola di quello, che potessero fare le torbide di tanti torrenti. In questa sorta di casi, ne' quali l'alveo non è orizzontale, nè l'acqua perenne, il prolungamento della linea concorre anch'egli a diminuire la caduta; onde resta dimostrato per più capi, che questa è di gran lunga manchevole. Se poi si desse, che qualcuno degli influenti potesse portar nel nuovo letto breccia, o ghiaia minuta, (di che si ha gran luogo di sospettare, massimamente in riguardo all'Idice, e alla Quaderna, se ne è quasi certo in riguardo alla Sammoggia) allora si potrebbe dire con verità, che la linea dell'Autore non sfugge nè pur una di quelle eccezioni, che si danno nel Voto alla linea grande, e che egli ha preteso di schivare, anzi, che ella congiuntamente con queste soggiace eziandio a tutte quelle della linea di Valle in Valle. E da ciò può comprendersi quanto infelicamente impieghi la sua industria chiunque essendovi invincibilmente prefisso di escludere il Reno dal Po, va pure studiando di dar nuova faccia a simili disperati ripieghi, che nella sostanza sono, e faranno sempre i medesimi altre volte esaminati, ed esclusi.

E' soverchio il mostrare le funeste conseguenze del difetto della caduta di questa linea. Queste si possono epilogare con dire in una sola parola, che il fondo del Reno dovrebbe alzarfi al Trebbo tanti piedi, quanti ne mancano alla cadente da farsi; onde avendo già egli al Trebbo bisogno d' argini, e ben alti, per poco che si alzasse, forgerebbe col fondo sulla campagna il luogo, dove già egli corre fra essi, da che ogn' uno può comprendere senz' altra specificazione la rovina, che sovrasterebbe al territorio, e forse alla Città stessa di Bologna. E questo sarebbe finalmente il frutto del nuovo Progetto.

Dopo tutto ciò non vi vuol meno del coraggio dell' Autore a proporre seriamente a tre Provincie una tale impresa, e' ad assumere di mandarla ad effetto, anzi a mantenere, che questo sia *più sicuro recapito al Reno, che mandarlo nel Po grande.* (r) Ben si scorge, che una tale idea parte da quella medesima superiorità di spirito, che egli ha mostrato nel voler riformare da capo la scienza dell' acque. Ma guai, se l' esito de' suoi Progetti corrispondesse a quello delle sue teoriche.

Non si può lasciare per ultimo di dir qualche cosa della nota di ostinazione, che egli attribuisce a' Bolognesi appresso tante altre d' avidità, e d' ingordigia, con cui qualifica questa nazione, quante volte gli accade di nominarla; per modo che dal sentirlo esclamare, si direbbe che i Bolognesi fossero quelli, che avessero rovinati i vicini, quando essi sono quelli, che stanno sotto l' oppressione. Convien disingannare il mondo su questo particolare.

La prima idea dell' introduzione del Reno nel Po grande non è de' Bolognesi. Ella è del più accreditato ingegnere, che avesse a' suoi tempi l' Italia, Giovan Batista Aleotti detto l' Argenta, l' oracolo de' Ferraresi, e quel medesimo, che attribuiva l' interrimento del Po di Ferrara al Reno. Egli ha scritto, e ha raccomandato alla memoria de' posteri questo suo sentimento (s) nel libro intitolato *Difesa*. In vano si tenta di tergiversare, e di sfuggire il peso di questa autorità, con dire, che egli, senza pensare a i vicini, altro non avesse in vista, che il restituire la navigazione al Po di Ferrara. Questo vuol dire appunto, che il Reno, per suo giudizio, non era capace di arenare il tronco maestro del Po, e che il Po ricevendo questo torrente, non come *torrente, ma come portato dall' acqua di tutto il Po di Lombardia, senza fallo se lo porterebbe mischiato colle sue acque, siccome degli altri avviene.* Sono sue precise parole.

Dopo questo Scrittore, la più antica memoria, che si trovi sopra questa introduzione, è una lettera del Cardinal Piatti Prefetto della Sa-

(r) *Cart. 122. §. II pag. 1.*

(s) *Cart. 128. §. L' Aleotti.*

la Sagra Congregazione dell'acque scritta l'anno 1604. dopo ordinata la diversione del Reno nelle Valli, che porta fin da quel tempo il sentimento uniforme del Sommo Pontefice, e della Congregazione suddetta, d'invviare il Reno al Po grande, come a più sicuro ricapito. Fin quel dunque non vi ha ostinazione ne' Bolognesi.

I danni cagionati dalla dimora del Reno nelle Valli, diedero moto a diverse spedizioni di Commissarj Apostolici, per cercarne i rimedj col parere degli Ingegneri più pratici. Si è detto altre volte, e si torna a dire, che non si troverà pur uno de' suddetti Commissarj, o de' Matematici consultati, che (1) abbia dato al Reno altro ricapito, che nel Po grande. Il Cardinal Piatti, che si allega in contrario, non fu Commissario Apostolico. Egli visitò le acque di Ferrara, e di Romagna, non quelle di Bologna. Le visitò senza averne la commissione, e non per altro, che per renderli capace d'intendere quelli, che ne parlano. Le visitò in pochissimo tempo, e con tanta celerità, che non vi potè fare sopra il luogo quelle riflessioni, che desiderava. E soprattutto le visitò senza l'intervento de' Bolognesi, e senza udire in contraddittorio le parti. Quanto peso abbia poscia l'autorità di quell'unico Ingegnere Fontana, che si adduce in contrario, può rilevarsi, non che da altro, da ciò, che egli dice nella particella della sua Relazione portata dall' Autore, cioè parergli, che il mandare il Reno nel Po alla Stellata, fosse un mandarlo all' insù.

Venne il Cardinal Gaetano, ed è nota la linea da lui destinata per la diversione, la quale v' a finire nel Po grande. Venne il Cardinal Capponi, e risolse il medesimo, mutando solo la linea che egli sboccò nel Panaro; ma non il termine, e con Breve di Gregorio XV. cominciò a mandarlo ad effetto. Venne Monsignor Corfini, che aveva seco l' Abate Castelli. Concorse con poco divario nel sentimento del Cardinal Capponi, ed ebbe anche il (u) Breve d' Urbano VIII. per l'esecuzione. Non è vero, che questo Breve sia mai stato revocato. Vi è bene un Breve di quel Pontefice, pubblicato da Innocenzo X. suo successore, che si tenti di richiamare l'acqua del Po nel ramo di Ferrara. Ma basta leggerlo, per accorgersi, se con ciò si revochi il Breve antecedente d' Urbano. rispetto al Reno, o se si lasci nel suo vigore. Vennero gli Eminentissimi d' Adda, e Barberini, e risolsero il medesimo. E' venuto Monsignor Illustrissimo Riviera co' dottissimi Matematici Padre Abate Grandi, e Padre Lettor Galliani, nè diversamente ha conchiuso. Che possono fare i Bolognesi, se tutto il mondo concorre a dire, che hanno ragione, e che il Reno dee andare nel Po? Queste visite sono forse state fatte di nascosto, e senza che

K k 4

i Fer-

(1) Cart. 189. §. Giacchè.

(u) Art. 2. num. 93.

i Ferraresi gagliardamente impugnassero una tale risoluzione? Se dunque l'hanno impugnata, e se ciò non ostante sono prevalsi i motivi d'approvarla, come si può intitolare ostinazione un'istanza, che ad altro non tende, che a mandare ad effetto i giudicati? (x) Non vuole l'Autore, che questa lite si chiami decisa. Si contenterà egli ancora, che noi la chiamiamo decisa dopo due solenni Decreti della Sagra Congregazione dell'acque emanati del 1717, e del 1718. in seguito della Visita di Monsig. Riviera, e di lunghissimi contraddittorj fra le parti?

Ma non si sono, dice egli, ascoltate le ragioni delle Provincie adiacenti. Questa risposta non riguarda i Bolognesi, ma quel sovrano, a cui essi rendono ubbidienza. Per quello, che poteva appartenere ad essi, al primo comparire, che han fatto le Scritture de' Matematici stranieri, non ha mancato la Città di Bologna di praticare gli atti d'ogni più dovuta venerazione verso que' Principi, che reggono le Provincie suddette, offerendo, con ogni riverenza, di esporre loro quelle ragioni, per le quali stima innocente, anche rispetto a quelle, l'operazione di cui si tratta. Ben persuadendosi, che queste ragioni si udiranno da tali personaggi con altro orecchio, che quello, con cui si odono dalla prevenzione, e dall'impegno di qualche privato. Ove poscia la provvidenza avesse disposto, che le rappresentanze, o di male informati, o di male intenzionati Ingegneri prevalessero alla verità, e alla giustizia, non avrà almeno da render conto a' suoi posterì di non aver fatto quanto poteva per loro salvezza; e lascerà dall'altra parte, che gl'Ingegneri suddetti rendano essi conto a Dio dell'estermio di tante persone, al qual conto sono tenuti non meno quelli, che rappresentano a' Principi il contrario di ciò che intendono, che quelli, i quali si mischiano nel dar giudizio su quelle materie, delle quali non sono informati abbastanza.

L'Autore conchiude la sua Opera con riferire per disteso alcuni Capitoli di quella, che fu stampata in Bologna del 1716. in risposta a' Matematici Mantovani, e con fare delle Notazioni Critiche a questi Capitoli. Non vi è periodo in essi, in cui non trovi qualche sproposito, qualche contradizione, o qualche bugia. Egli comenta, corregge, impugna, sgrida, inveisce, sferdita, motteggià, ciancia, e sopra tutto, insegna. Alle ragioni, che egli adduce, le quali sono tutte fondate sulla dottrina fin' ora compendiata, e esaminata giudicherà il Lettore, se si sia bastevolmente soddisfatto. Alle punture, a' motti, agli scherzi, de' quali ha sparso a larga mano il suo scritto, non è necessario dare alcuna risposta.

ESA-

(x) Carta 151. 5. Per le cose.

ESAME DELL' ARTICOLO IX.

IN CUI SI CONTENGONO I FONDAMENTI MATEMATICI
DEL LIBRO FIN ORA COMPENDIATO, ED ESAMINATO.

A R T I C O L O IX.

Della Dissertazione Idrometrica per rilevare quanto debba gonfiarsi il pelo d'acqua d'un fiume per l'instuffo di altr'acqua, e quanto debba alterarsi il letto di un fiume aggiungendosi in esso un insolito tributario, o scavandosi per l'accresciuta forza dell'acqua, o interrendosi per la nuova, e non consueta torbida.

Considererò in un tratto di fiume OSN (Fig. II. Tav. I.) di sbocco inalterabile N una fezione SV, e sopra un punto V, ove la fezione SV taglia il fondo, m'immaginerò esservi una forza A, che tenda a corrodere il letto del fiume, tentando di spingere il punto V alle parti inferiori da V verso N, e sullo stesso punto V, m'immaginerò pure un'altra forza C, che tenda a resistere come respingendolo alle parti superiori da V verso O, affinchè la forza A non possa rimuovere dal suo sito il punto V. (1)

Proposizione I. Quando in un fiume OSN (Fig. II. Tav. I.) come sopra, la forza corrodente A non sia eguale alla forza resistente C, il punto V dovrà muoversi dal suo luogo, e avanzarsi per la direzione della forza resistente C, il punto V dovrà muoversi dal suo luogo, e avanzarsi per la direzione della forza maggiore, ma essendo

egua-

E S A M E.

(1) Non può mai esser giusta l'idea, che qui si dà della resistenza delle parti del fondo de' fiumi, quasi d'una forza, che tenda a respingerle per una direzione opposta a quella della forza corrodente; atteso che da qualunque principio dipenda tal resistenza, essa dee operare tirando il punto, di cui si tratta verso il fondo del fiume, oppure indifferentemente tirandolo per ogni lato, e non respingendolo per una direzione opposta a quella dell'acqua, la qual direzione è parallela, o quasi parallela al medesimo fondo.

eguali le forze A. C, esso punto V, durante tale uguaglianza, conserverà immobile il suo sito.

Essendo le forze, delle quali l'una contro l'altra contrasta, fra loro inuguali, sappiamo dalle Meccaniche dover esse cagionare moto assoluto per la direzione della forza maggiore, e che non possono cagionarne essendo eguali. Dunque se le forze A, C sieno eguali, non si muoverà il corpo V, ma se sieno ineguali, dovrà avanzare per la direzione della forza maggiore. (2)

Scolio. Due diversissime considerazioni occorrono nella presente Teorica, le quali è d' uopo distinguere attentamente. La forza, che tende a tenere il punto V immobile sul letto, può in primo luogo essere considerata come un'adesione, dirò così, del punto V agli altri punti, senza che tale adesione dipenda dalla gravità del punto V. Questa sorta di adesione è quella, che tiene insieme un solido, che venga tirato da due forze nello stesso tempo per direzioni contrarie.

Definizione I. Se l'adesione del punto V sia della fatta predetta, quando esso venga rimosso dal suo luogo da una forza corrosive, dirò seguirne effetto di corrosione.

La forza altresì, che tiene il punto V immobile sul letto, può considerarsi come una adesione del punto V agli altri punti, cagionata interamente dalla di lui gravità. Così un grave si tiene come attaccato ad un piano, e tanto più, quanto più sul medesimo piano si aggrava, senza che vi sia verun legamento fra le parti loro. (3)

De-

E S A M E.

(2) Sappiamo dalle meccaniche, che il moto d' un corpo spinto da due forze non segue la direzione d' alcuna di esse, se non quando sieno diametralmente opposte; e sappiamo ancora, che una forza inerte, e morta come quella, che chiamasi resistenza alla corrosione negli alvei, non può determinare il corpo ad alcun movimento.

Da questa proposizione presa come ella sta, e dal supposto, che fa l' Autore, che la resistenza delle parti del fondo de' fiumi sia opposta diametralmente alla forza dell' acqua, ne seguirebbe, che quando questa forza fosse minore della resistenza, le parti del fondo dovrebbero muoversi, e scorrere all' insù. Potrebbe la proposizione acconciarsi con qualche mutazione, affinchè ella prendesse un senso più vero, ma non è necessario perdere questo tempo.

(3) Non sussiste, che la sola gravità del corpo produca alcuna adesione di esso con quel piano, sopra cui è posato; anzi ogni corpo posato sopra ogni piano (che veramente sia tale, cioè perfettamente liscio, e perfetta-

men-

Definizione II. Se l'adesione del punto V sia di questa sorta, quando da una forza corrodente sia rimosso il punto V dal suo luogo, io dirò *seguirne effetto di espurgazione*.

Può dunque considerarsi il letto di un fiume fatto, o di parti, che non si lascino staccare dalla forza dell'acqua, perchè abbiano fra loro una mutua pura adesione indipendente dalla gravità, o pure, che si tengano forti per cagione della sola gravità di que' corpi, che è ben di rado, che non fluiscono sopra a' letti de' fiumi, e può in terzo luogo considerarsi un certo passaggio dello stato del letto del fiume, che può in certi tempi, e per certe cagioni trovarsi soggetto ora all' uno, ora all' altro effetto. Per l' affare del Reno mi basta il considerare l' *effetto solo*, che ho detto di *espurgazione*.

Corollario I. Finchè in tutti i punti di un letto di fiume di sbocco inalterabile, le forze espurganti si manterranno eguali alle forze resistenti, il letto starà immutato.

Definizione III. Il letto, che per la suddetta cagione si tiene permanentemente immutato, sarà da me detto *Letto di fiume stabilito*.

Annotazione. La forza, che spinge avanti il corpo, che sta sul punto V, è visibilmente la forza dell'acqua, la quale fluendo alle parti inferiori, urta nel corpo V. Questa forza è impressa sull'acqua dalla di lei gravità. La forza poscia del corpo V, per cui si tien forte, è altresì, o l'adesione, che il tiene attaccato al fondo, o la gravità per cui resiste ad esser rimosso. (4) Quando stia forte per quest' ultima cagione, se la superficie del fondo sia più, o meno liscia, ed unita, più o meno esercita il corpo V di suo aggravamento sul fondo, ma questo pure è un effetto della gravità del medesimo corpo, nascendo ciò dal dover esser più, o meno alzato, perchè possa passare sopra le inuguaglianze del fondo. (5)

Cer-

E S A M E.

mente duro) o scorrerà abbasso se il piano sarà inclinato, o sarà in disposizione di esser mosso sopra di quello da qualunque forza, e per qualunque direzione, se il piano sarà orizzontale. Tuttociò, che si dice dall' Autore nella proposizione XII. e nelle seguenti intorno agli effetti d' espurgazione de' fiumi, è fondato su questo falso supposto.

(4) Che la forza sia impressa nell'acqua dalla gravità di essa, è modo di dire non del tutto proprio. La forza de' corpi risulta dalla quantità della materia, e dalla velocità congiuntamente.

(5) Già si è detto, che la gravità non può per se stessa tenere i corpi

Cercherò dunque modo di esporre per mezzo di grandezze note, la forza, che ha l'acqua per vincere tali resistenze cagionate dalla di lei gravità, e procurerò di esporre similmente la forza di un corpo esercitata da lui, perchè grave, a tenersi forte su un piano. Trovati tali esponenti, mi do a credere, che potrà determinarsi quanto effetto di espurgazione dovrà succedere in conseguenza di quelle ipotesi, che faranno date. In grazia di quelli, che non hanno fatto molto o verun studio nelle Meccaniche, porrò alcune proposizioni, benchè notissime, stimando io più utile al pubblico il rendersi intelligibile, che il farsi vergogna di replicare qualche notizia, ancorchè triviale.

Proposizione II. Stia il grave A (*Fig. III. Tav. I.*) sul piano inclinato BC di data inclinazione. La gravità, che può esercitare il grave A per la perpendicolare, sia esposta per la lunghezza AG. Io dico, che sopra una tale data inclinazione di piano, farà il grave A mosso per la direzione BC, o AH del piano da una forza proveniente dalla di lui gravità, a cui farà la forza totale della di lui gravità, come è la lunghezza BC del piano all' altezza BD del medesimo piano. Dico in oltre, che il grave A sopra la data inclinazione di piano farà mosso per la direzione AF perpendicolare alla faccia del piano, da una forza derivata dalla di lui gravità, a cui farà la forza totale della medesima di lui gravità, come è la lunghezza BC del piano alla base CD del medesimo piano. (6)

La forza totale di gravità del grave A esposta per la AG può dividersi nelle due forze indifferenti esposte per le AH, AF. Dunque la forza per BC proveniente dalla AG, è AH eguale a FG, e la forza per AF proveniente dall' AG è AF. Ma il triangolo GAF è simile al triangolo BCD, essendo l'angolo AGF eguale all'angolo CBD. Dunque starà la forza della gravità AG alla forza, che da lei ne nasce per l'inclinazione del piano, come sta la lunghezza BC del piano alla

pia-

E S A M E.

si attaccati al fondo del fiume. Ove poscia il fondo sia scabro può bene sminuirsi, ed anco affatto distruggersi il momento del corpo, che vi posa sopra; ma non ne segue perciò, che il corpo suddetto acquisti maggiore adesione a quel piano, a cui non ha adesione alcuna.

(6) Le parole di data inclinazione sono soverchie, nè la proposizione è men vera, quando l'inclinazione del piano è incognita, che quando essa è data. Vi sono ancora nel contesto di questa proposizione, anzi di tutto il presente Articolo, altre maniere di spiegarsi lontane dal comun linguaggio de' Naturalisti, delle quali non si parlerà per non fermarsi ad ogni passo nel presente Esame.

piano all' altezza BD del perpendicolo, e starà altresì la forza della gravità AG alla forza, che indi ne nasce per la direzione perpendicolare al piano, come stà la lunghezza BC del piano alla base CD del medesimo piano.

Definizione IV. La forza derivata dalla gravità de' corpi, ed esercitata per la direzione de' piani è detta *momento del corpo per lo piano inclinato*, e semplicemente *momento*.

Corollario I. Essendo nella stessa proporzione la forza totale della gravità al momento, e la lunghezza del piano al perpendicolo, o il seno totale al seno d' inclinazione del piano, date tre di queste quattro quantità, può sempre per la regola del tre averli la quarta.

Definizione V. La forza derivata dalla gravità de' corpi, ed esercitata da' medesimi per aggravarsi su piani è detta *momento di pressione*, o *aggravamento del corpo sopra del piano*.

Corollario II. Essendo nella stessa proporzione la forza totale di gravità al momento di pressione, e la lunghezza del piano alla base, o il seno totale al seno del complemento d' inclinazione del piano, date tre delle quattro quantità, può sempre come sopra, averli la quarta.

Proposizione III. Condotta un orizzontale CD , per qualunque punto C del piano inclinato BC , il grave scorrente per lo piano giugnendo in C avrà quella stessa quantità di forza per la direzione del piano, che avrebbe cadendo dal perpendicolo giunto in D per la direzione della perpendicolare.

Dal punto D si mandi al piano la perpendicolare DZ . La forza originata dalla gravità di A per lo perpendicolo, che vaglia a portare il grave da B in D (7) si nomini e , e la forza della medesima per lo piano sia detto f . Dovrà essere $e : f :: BC : BD$. (prop. II.) E perchè lo stesso corpo A è mosso dalle due forze finalmente operanti e, f , se della forza e , sia come si è supposto, lo spazio BD , farà BZ lo spazio da correrli dal grave A nello stesso tempo per la forza f , vale a dire, quando A sia portato dalla sua gravità libera
pel

E S A M E.

(7) Non si offerva tutta la proprietà di parlare, dicendo, la forza originata dalla gravità, mentre in questo luogo la forza, di cui l'Autore intende, non è altro che l'istessa gravità. Aggiungasi poscia, che vaglia a portare il grave da B in D quasi che la gravità avesse una forza limitata di far, che il grave scorresse un tale determinato spazio, e non più. Qui senz' altre circonlocuzioni doveva dirsi, per serbare il comun linguaggio de' Mattematici: Chiamisi la gravità assoluta e , e la relativa, o sia il momento nel piano BC , chiamisi f .

pel perpendicolo da B in D, se dovesse scorrere per lo piano per forza della medesima sua gravità, giugnerebbe in altrettanto tempo solo da B in Z. Perchè poscia, come è dimostrato nella teoria della caduta de' gravi, questi nel cadere accelerano il loro moto, e i gradi di forza, che ha lo stesso grave in diversi punti del suo viaggio sono in ragione sudduplicata degli spazj corsi dal medesimo corpo presi dall'origine del moto, si dica x la forza, che avrà il corpo A giunto da B in C. Dovrà dunque essere $x.f :: \sqrt{BC}.\sqrt{BZ} :: BC.BD. :: e.f$. Dunque $x.f :: e.f$ vale a dire sarà la forza x con cui A giugne in C eguale alla forza f , con cui lo stesso A giugne in D. (8)

Corollario I. Si considerino tirate quante orizzontali si vogliano NM, LI: CD; se li MI, ID notano i gradi di accelerazione del grave A per la perpendicolare, anche gli NL, LC noteranno i gradi di accelerazione del medesimo grave A per lo piano inclinato, giacchè in I, ed L vi è la stessa forza, come pure in D, e C, e perchè è sempre MI. NL:: ID. LC, si vede, che si accelererà il moto del grave A per lo piano in quella stessa ragione, che si accelererà per lo perpendicolo.

Corollario II. Ne i punti N. M segnati omologamente dalla stessa orizzontale nel piano, e nel perpendicolo, il medesimo grave A ha eguale velocità, poichè avendo ne' detti punti egual forza, stante lo stesso corpo, le velocità faranno altresì eguali.

Corollario III. Se il grave A in vece di cadere dalla quiete dal punto B sopra il piano BC, fosse stato posto in O, e lasciato cadere perpendicolarmente da O in B; e di lì avesse dovuto scorrere sul piano, farebbe, come se fosse caduto dalla quiete dal punto E, quello cioè, che è sulla comune sezione dell' orizzontale per lo punto O, e del

E S A M E.

(3) *Qui col nome di forza altro non s'intende, che la velocità del corpo nel punto C, laddove fin'ora col medesimo nome forza si era espresso il momento del corpo sul piano BC; onde le due quantità intese per li simboli x , e f sono di genere affatto diverso, nè si possono paragonare insieme meglio di quello, che si paragoni la lunghezza d'una Torre con quella d'una settimana, come in simil proposito disse il Galileo. Benchè dunque la proposizione sia vera, ella non è ben dimostrata. Il medesimo errore di cambiare le velocità, e i momenti si commette in alcuni de' seguenti corollarij, e altrove ancora; ma sarebbe altrettanto lungo, quanto soverchio lo svelare tutti questi equivoci. Si crede in oltre errore di stampa, ove dicesi farà la forza x con cui A giugne in C, eguale alla forza f , dovendo dirsi, eguale alla forza e .*

del piano prolungato al bisogno, e la misura di forza in ogni punto del piano, come pure della velocità, si dovrà prendere sul nuovo perpendicolo EQ .

Corollario IV. Se il grave A nello scorrere per lo piano ricevesse qualche impedimento, di modo che, trovandosi per esempio in L , non avesse la forza dovuta al punto L , o I , cioè della caduta OI , ma avesse un'altra forza minore come la dovuta al punto N , o caduta OM , allora potrebbe considerarsi il grave A avente in L il momento del punto N , come se fosse caduto senza intoppo veruno da un perpendicolo RI minore del perpendicolo OI , quanto è la lunghezza MI . Per un tal caso sia la seguente.

Definizione VI. Quando un grave scorrendo per un piano viene impedito, e perde del suo momento, io chiamerò quel perpendicolo RI , per cui può considerarsi il grave caduto senza verun intoppo *perpendicolo equivalente al momento attuale del grave*, e per maggiore brevità lo dirò solo *Perpendicolo equivalente*.

Scolio I. Può darsi caso, che un grave A cadente per lo piano inclinato BC incontri successivamente tante, e sì forti resistenze, che non possa accelerarsi, ma debba ridursi al momento equabile, e ancor ritardarsi. Poniamo caso, che giunto il grave A in X , debba portarsi in un dato tempo t accelerandosi senza veruno impedimento da X in N : Debba pure accelerandosi, come prima nel dato istesso tempo t , passare da N in L , ma perchè ritrovi impedimenti per via, non possa giugnere fuorchè in Y ; quando la lunghezza XN fosse eguale alla lunghezza NY , e che il grave A incontrasse sempre, e continuamente quel grado stesso di resistenza, per cui lo spazio precorso XN ha dovuto essere eguale allo spazio NY , si vede, che il grave A è ridotto a muoversi di moto equabile. Che se poscia la resistenza andasse crescendo, è chiaro altresì, che il moto del grave A anderebbe ritardandosi.

Corollario V. Quando un grave A giunga a muoversi per un piano di moto equabile, per esempio giunto nel punto X , allora, ed in ogni altro punto del piano inferiore all' X , farà come se fosse sempre caduto dallo stesso invariabile perpendicolo BS .

Corollario VI. Non solo lo stesso grave A ha nel punto L del piano la stessa velocità, come si disse nel Corollario II., che ha nel punto corrispondente sul perpendicolo; Tutti i gravi, quando dalla quiete cadano dallo stesso punto B pe' piani, e per la sola forza della loro intrinseca gravità, avrebbero la stessa velocità in I ; poichè essendo le forze di gravità impresse sopra de' corpi, che si partono dalla quiete in ragione de' corpi medesimi, e mantenedosi questi corpi sempre
tali

tali, dovranno questi, benchè diversissimi di peso, cadere nella stessa durata di tempo, colla stessa velocità.

Scolio II. Ho detto, che i gravi, scorrendo sopra lo stesso piano, e partendosi dalla quiete nello stesso punto B, faranno tutti nello stesso punto L egualmente veloci, *quando siano mossi dalla sola loro intrinseca gravità*. Può darsi caso, e si dà nelle acque correnti, e generalmente in ogni fluido, che si muova incanalato, che i corpi, oltre alla loro intrinseca gravità, sieno mossi da altre forze, e queste, o di gravità anch'esse, o no, e allora succedono effetti stranamente diversi dal sopra esposto. Renderommi intelligibile con un esempio, affinchè si scoprano le nascoste cagioni, che muovono le acque correnti ne' fiumi. Sia il piano inclinato BC (*Fig. IV. Tav. I.*) Fingiamoci un vaso a foggia di un cannone, che sia attaccato a piombo, e giunga con un suo lato a toccare il piano. Sia questo cannone riempito di molti corpi perfettamente rotondi A, esattamente fra loro eguali, e ogn'uno di essi empia a puntino il vano del cannone, ma non ne risenta perciò verun ritardo alla sua intera gravità. Sia in oltre la bocca inferiore del cannone tagliata in modo, che se l'infimo corpo A fosse solo nel cannone posante sul piano, non potesse per la sua precisa gravità scappar fuori, ma risentendo qualche minimo accrescimento di forza, debba subito uscirne. Finalmente supponiamo, che all'uscire dell'infimo corpo, calando conseguentemente giù per lo cannone i sovrapposti, ne sia subito somministrato un altro egualissimo, laonde debba da un tal cannone fluire, dirò così, un continuo filo di que' corpi, che continuamente il riempiono. (9)

Su questa ipotesi, il corpo, che esce dal cannone, non si muove già per la sola precisa forza della sua intrinseca gravità, ma si muove pel complesso di tutte le gravità de' corpi, che empiono il cannone, sopra esso si posano. Quindi è, che il corpo A in tale occasione, moverassi per lo piano più veloce di ogn'altro corpo, che dalla quiete si partisse da B, mentre il corpo A è ora cacciato da una forza, che

E S A M E.

(9) La supposizione, che qui si fa intorno alla figura su cui si vuole che sia tagliata la bocca inferiore del cannone, quando altro non si aggiunga, è impossibile. Imperciocchè o questa bocca è tagliata in modo, che per quel taglio possa passare l'ultimo globo, che tocca il piano, e in tal caso egli vi passerà, e uscirà fuori del cannone colla sola forza della sua gravità, o ella è tagliata in maniera, che il globo non possa capire in quell'apertura, e allora egli non vi passerà nè pure per la forza degli altri globi superiori.

che relativamente alla forza intrinseca di gravità d'ogni altro corpo, non è in ragione de' corpi, e perciò le velocità relativamente, non possono più essere eguali. Stabilirò ora quanto veloce, riguardo ad un altro corpo posto in simili circostanze, debba muoversi il corpo A colla seguente.

Proposizione IV. I corpi $a. b.$, che nel fluire dal cannone per iscorrere su piani di qualunque variabile inclinazione, cioè, che sia una volta la lunghezza del piano detta i , e l'altezza n , e un'altra volta la lunghezza del piano m , e l'altezza o , nelle varie ipotesi, che possono farsi di più, o meno corpi, di una stessa, o diversa gravità specifica, che si aggravino sopra gli $a. b.$, e sieno detti tali aggravamenti $s. t.$, avranno dico i corpi suddetti $a. b.$ le loro velocità $g. b.$ scorrendo su piani al preciso uscir del cannone, in ragione composta della diretta degli aggravamenti $s. t.$, diretta de' perpendicolari n, o , reciproca de' piani i, m , e reciproca de' corpi stessi $a. b.$, cioè sarà $g. b. :: snmb. toia.$

I corpi $a. b.$ sono mossi per la perpendicolare dalle forze $s. t.$, ma pe' piani, da quella porzione di forza, che loro permette l'inclinazione del piano, cioè da quanta ne espongono i momenti di tali forze pe' piani: sarà dunque il momento della forza s espulso per $ns::i.$, giacchè dee essere $i. n :: s. ns::i$: Così pure il momento della forza t sarà $ot::m$ (prop. 11.) e perchè dee essere $ns::i. ot::m::ag. bb.$, avremo pure $g. b. :: snmb. toia.$

Corollario. Dalla suddetta analogia potranno pure esporsi tutte le relazioni delle altre grandezze, che la compongono, e si dimostra, che i corpi $a. b.$ dovranno scorrere per piani della stessa inclinazione con diversa velocità, poichè allora sarà $g. b. :: sb. ta$, laonde potrà essere $g = b$ sol quando le forze di aggravamento si trovino nella stessa ragione, in cui si diano le masse de' corpi $a. b.$

Scolio. Possiamo in vece di supporre nel cannone corpi sferici, ogn' uno de' quali empia con tutto se stesso la capacità circolare del cannone, fingerci, che esso sia un vaso, o riservoirio riempito tutto di fluido, che possa uscire per l'inferior bocca sul piano, e che sia sempre tenuto ripieno. Possiamo pure fare di questo vaso, e di questo fluido le ipotesi tutte espresse di sopra. Per tale ipotesi sia la seguente. (10)

Tom. V.

L. I

Pro-

E S A M E.

(10) Se reggesse l'idea, che quì fa l'Autore del vaso pieno di fluido, come del cannone pieno di sfere, descritto di sopra, si dedurrebbe immediatamente, e senza che vi fosse bisogno di altre proposizioni, dover-

f

Proposizione V. Le velocità g, b de' fluidi, che all'uscite dal riservatoio debbano scorrere sopra piani variabilmente inclinati, sono fra loro nella ragione composta subduplicata della diretta delle forze premententi s, l , diretta de' perpendicoli de' piani n, o , e reciproca delle lunghezze de' piani i, m , cioè sarà $g.b :: \sqrt{sm} . \sqrt{to}$.

E' per se chiaro, e io debbo l'avvertenza di sì bella verità al chiarissimo Signor Varignon, che a misura, che escono veloci le masse de' fluidi $a.b$ da' riservatoi, alla stessa misura escono in più, o meno quantità le masse de' medesimi fluidi, laonde abbiamo $g.b :: a.b$. Posto dunque nell'analogia dell'antecedente proposizione IV. in luogo di a . e b . le sue proporzionali $g.b$, avremo $g.b :: sm.b . to i g$, vale a dire $g.b :: \sqrt{sm} . \sqrt{to}$. (11)

Co.

E S A M E.

si verificare de' fluidi, tuttocchè nella proposizione IV., e nel corollario di essa si è detto dover succedere delle sfere poste nel cannone: onde non vi era bisogno, che egli prendesse a parlar di nuovo de' fluidi nella proposizione V. seguente, e nel suo corollario, come di cosa diversa dalle sfere del cannone fin' ora considerate; e quel che è peggio, dimostrasse poscia di essi fluidi proprietà, che come vedremo, sono incompatibili con quelle, che ha preteso di mostrare fin' ora intorno alle sfere suddette. Ma in verità il considerare i fluidi come aggregati di piccioli globi solidi, può ben darci qualche idea della fluidità, ma convien confessare, che questa idea non basta quando si vuol considerare la velocità con cui escono da i vasi. In prova di che noi sappiamo, che la velocità de' fluidi all'uscite da i vasi, è la medesima, o escano essi per fori orizzontali, o per verticali, o per inclinati in qualsivoglia modo, ed uscendo, o cadano liberamente, o scorrano sopra un piano annesso. purchè l'altezza dell'acqua nel vaso sopra il foro sia la medesima; il che in virtù della proposizione IV. non può dirsi delle sfere, che escono da i tubi: onde la formula della suddetta proposizione non è applicabile a i fluidi, qualunque sia poscia la ragione della disparità, che non è ora necessario il ricercare.

(11) Che le masse de' fluidi, che escono da' fori de' vasi in un medesimo tempo sieno proporzionali alle loro velocità, è una delle più antiche, e delle più note proposizioni elementari dell'idrometria, che l'Autore dice d'aver imparata dal chiarissimo Signor Varignon, e meglio avrebbe fatto, se da questo celebre Matematico avesse anche imparato tutto il rimanente di quel, che ha insegnato sopra il presente argomento, il che gli avrebbe risparmiata la fatica di scrivere. Non può tuttavia la detta proposizione applicarsi se non quando i fori sieno uguali, onde convien suppor-

re

Corollario. Se le inclinazioni de' piani sieno le stesse, avremo allora $g. h :: \sqrt{s}. \sqrt{r}$. se in oltre i riservatoj sieno pieni dello stesso fluido, come che i fluidi omogenei nella forma di riservatoj sopra descritti, premono in ragione delle altezze perpendicolari, per cui forgonno sopra a' lumi, avremo allora la divulgata Proposizione, che i fluidi omogenei escono veloci da' lumi de' riservatoj in ragione subduplicata dalle altezze medie, sotto cui stanno i medesimi lumi. Questa proposizione è delle fondamentali nell' idrometria, ma forse non applicabile alle acque correnti ne' fiumi, come vedremo fra poco. (12)

Scolio. Dee però ben avvertirsi, che le acque, e ciò si intenda pure proporzionalmente di ogni fluido in simili condizioni, scappano essenzialmente da tutti i riservatoj con velocità in ragione subduplicata delle forze, che si aggravano sopra a' lumi, ma non iscappano

L 1 2

già

E S A M E.

re nel caso nostro questa condizione, che dall' Autore è stata trascurata, e perciò il detto da lui nel suo general senso, è falso, sapendosi, che le quantità delle acque non sono generalmente come le velocità, ma in ragione composta di queste, e delle sezioni. Ma neppure, supposti i fori uguali, può sussistere la dimostrazione qui addotta; mentre le quantità a, b, qui si prendono per le masse de' fluidi, che escono da' fori in un medesimo tempo, laddove nella formula della proposizione IV. si prendevano per le due ultime sferette, che erano alla bocca del cannone, e perciò malamente s' impiega nella presente proposizione l' accennata formula, sostituendo in luogo di a, b, le quantità g, h.

(12) Qui si osservi quel che già si è accennato di sopra, cioè, che in virtù della proposizione IV. le velocità de' fluidi omogenei, all' uscire dalle luci de' vasi, sono in ragione delle altezze, e non nella sudduplicata di queste; mentre nella formula di quella proposizione avremo $a = b$, e posta la medesima inclinazione de' piani, sarà $n m = o i$; onde $g. h :: s. t$, cioè le velocità come le pressioni, o sia come le altezze, e non come le radici delle altezze. E in fatti il medesimo Autore nello scolio I. della proposizione VIII. al §. Non vi ha dubbio, trova questa medesima analogia, benchè poscia la restringa senza alcuna ragione a una certa specie di riservatoj a suo modo, e l' estenda poi anche mal a proposito alle sezioni de' fiumi. Da tutto ciò si conferma non potersi applicare al caso de' fluidi la dottrina delle sfere, mentre sappiamo per esperienza, che le velocità di quelli all' uscire da' vasi sono veramente in ragione sudduplicata delle altezze, come porta questo corollario, benchè malamente dimostrato; laddove in virtù di ciò, che l' Autore ha detto delle sfere nella proposizione IV. dovrebbero sempre essere in ragione delle altezze.

già da tutti i riservatoi, (o da certa forma di vaso pigliato per un riservatoio) in ragione subduplicata delle altezze, sotto cui scorrono le acque. Poniamo in chiaro questa verità, che molto importa per lo presente argomento.

Sieno due riservatoi (*Fig. V. Tav. I.*) le altezze perpendicolari de' quali si notino dalle A B. F G. Perchè, come lo sappiamo dall' Idrostatica, sopra a' lumi de' riservatoi preme solo tant' acqua, quanto peserebbe una colonna di questa, fatta da altrettante sottilissime colonnette, o fili d' acqua, che stessero perpendicolari all' orizzonte sopra ogni punto del lume del riservatoio, e tant' alta quant' è dal segnato punto al pelo d' acqua, che in quello si contiene, quindi basterà nelle cose, che sono per dire, il supporre riservatoi, che si adattino alla predetta colonna. Sieno dunque i predetti due riservatoi due canne infinitamente sottili, capaci di un solo sottilissimo filo d' acqua, e sieno ripiegate per tratto infinitamente corto, come in B D. G I, e sieno i lumi D. I. Facciamoci a considerare le quantità d' acqua, che escono in un istante medesimo da' due fori D. I. (13) Queste faranno fra loro in ragione delle loro velocità, e perchè scorrono per canne di ugual grossezza, le loro masse faranno esposte dalle lunghezze, che però prese due linee, che sieno uguali alle lunghezze delle acque, le quali da' fori D. I. sortono nello stesso istante conformate in colonne sulle loro basi, che sono i fori D, I, sia una di tali lunghezze la D O. Come, che essa è precisamente eguale alla massa nello stesso istante somministrata nel riservatoio, noterà pure questa lunghezza, questa massa somministrata. Si porti questa lunghezza in A P. Ora è visibile che in questa forma di riservatoio, in cui sopra al foro D, vi è altezza di acqua, non può l' acqua A P somministrata, essere nello stesso istante somministrata, ed uscente dal foro D, cioè non può nello stesso istante trovarsi nel sito A P, e nel sito D O. In questa forma dunque di riservatoio l' acqua D O, che esce ad ogni istante, si trova cacciata dalla quantità d' acqua A P, che è somministrata in detto istante, accresciuta di un'altra quantità d' acqua B P, che colla somministrata fa tutta la forza per la perpendicolare, per la qual forza da ogni istante è cacciata l' acqua D O fuori del lume. Le forze dunque, o masse dell' acque che in questi riservatoi spingono in ogni istante per
la

E S A M E.

(13) *Le acque, che usciranno da' fori D, I. non saranno in ragione delle velocità, se non quando i fori D, I sieno uguali, nè per esser le canne infinitamente sottili, necessariamente ne segue tale uguaglianza, come pare, che qui pretenda l' Autore.*

la perpendicolare, possono bensì esporfi per le altezze, che hanno sopra de' lumi, ma con altrettanta verità, e utile, per quello, che andrò ricercando, possono esporfi per la ragione delle acque somministrate nello stesso istante, accresciute dalle masse, che stanno oltre le dette somministrate nel filo perpendicolare sopra le acque, che escono in detto istante.

Ponghiamo ora, che l'acqua, la quale veniva somministrata al riservatoio A B, gli fosse data da qualche vaso così a misura, che sempre abbia a somministrare al riservatoio la stessa quantità d'acqua. Ciò stando, s' aprano nella sponda del riservatoio verso D più fori immediatamente l' uno sopra dell' altro, di modo che il lume D, non sia più un punto, ma una linea, che giunga per esempio da B in M. Non venendo per la supposizione somministrata al riservatoio se non la quantità di acqua, che usciva già dal foro D, e che per un istante fu esposta dalla A P, dovrà necessariamente, aggrandito il foro D, sostenerfi l'acqua nel riservatoio a minore altezza. Poichè dovendo anche ora uscire dal foro D M nello stesso istante quella precisa quantità di acqua A P, che usciva dal foro D, bisognerà, che la velocità per D alla velocità per D M sia in ragione dell' ampiezza D M all' ampiezza D, e conseguentemente, dovendo uscir l'acqua dal foro D M meno veloce di prima, dovrà anch' esser premuta da altezza minore. Per questo abbassarsi l' altezza A B, possono darsi due casi. L' uno si è, che il foro B M sia tanto alto, che precisamente voti tutta l' acqua, che viene somministrata, senza poter essa tenersi mai sopra al labbro superiore M del lume; l' altro, quando il foro B M sia anche angusto per votare tutta l' acqua, e allora questo riservatoio è pure lo stesso che già descrivemmo, solo diverso in questo, che tutti i punti del lume B M avranno diverse velocità, tutte però esponibili dalla ragione subduplicata dell' acqua somministrata per tal punto nello stesso istante, accresciuta di quella quantità d' acqua, che sta fra essa, ed ogni punto del lume, come visibilmente si mostra dalla stessa figura, in cui sia S B l' altezza, a cui porterassi l' acqua fatto lo aggrandimento del lume, l' altezza dell' acqua somministrata nello stesso istante sarà $S U = A P$, ed ogni punto del lume sarà premuto da S U, con di più quant' acqua resta fra U, e ogni punto del lume. (14)

Tom. V.

Ll 3

Suc-

E S A M E.

(14) Che l' acqua debba in questo caso ridursi a minore altezza, si concede, ma, che sia per sostenerfi, cioè per fermarsi ad alcuna determinata altezza, si nega, anzi se dimostra il contrario con quella medesima

Succede nel passaggio, che fa il riservatoio della prima maniera per ridursi a quello della seconda (se pur ci piace nominarlo riservatoio) ciò, che succederebbe, se dall'asse di una parabola levassimo continuamente quella porzione, che può intendersi accrescere le intercelle, affinchè esse in vece di essere nella ragione delle ordinate, sieno sempre in ragione duplicata delle medesime. La natura di una tale equazione, passerebbe così dal determinarsi alla parabola, a determinarsi alla linea retta, nella prop. VIII. ne vedremo il confronto. (15)

Proposizione VI. Le velocità $g.b$, che hanno le acque all'uscir da' lumi totalmente aperti $B.M.G.E.$ pe' suddetti due riservatoi infinitamente sottili, sono fra loro nella ragione sudduplicata delle acque stesse $a.b$, che da' detti lumi escono nello stesso istante, cioè $g.b :: \sqrt{a} \sqrt{b}$.

Essendo in questo caso le acque somministrate in un istante quelle, che sono forze prementi, laonde possono esporfi per le $s.s$, ed essendo pure le acque somministrate nello stesso istante omologamente uguali alle a, b , che escono, avremo $s.s :: a.b$, e l'analogia del corollario della V. proposizione si muterà nell'analogia sopra esposta, cioè $g.b :: \sqrt{a} \sqrt{b}$. (16)

Sco-

E S A M E.

ragione, che qui accenna l'Autore. Imperocchè l'acqua non cesserà di calare, se tanta precisamente non ne esce per $B.M.$, quanta ne viene somministrata di sopra, cioè quanta ne usciva per D . Dunque la velocità per D alla velocità media per $B.M.$ dovrà essere come $B.M.$ a D , cioè come il finito all'infinitamente piccolo, e perciò non si fermerà l'acqua finchè la velocità media per $B.M.$ non sia infinitamente piccola, e l'altezza, che la produrrà, sopra il centro di velocità, anch'essa infinitamente piccola; il che non potendo mai ottenersi per qualunque abbassamento dell'acqua, è manifesto, che ella si abbascerà finchè il vaso si voti. Da questa falsa supposizione (per non parlare d'altre stravaganze, che si leggono in questo scolio) dipende la distinzione, che si dà poscia de' due casi de' riservatoi, e tutte le altre conseguenze, che poi deduce l'Autore, le quali perciò non hanno bisogno di altra confutazione.

(15) E' difficile, che alcuno intenda ciò, che dice l'Autore in questo paragrafo, e par anche difficile, che chiaramente l'intenda egli medesimo.

(16) Olve tutte le ragioni dedotte dalle note antecedenti, che mostrano la falsità di questa VI. proposizione, si nega, che nelle luci de' riservatoi, de' quali qui si parla, le acque somministrate in un istante sieno quelle, che sono forze prementi, o prendasi l'istante per un tem-

Scolio I. E' per se manifesto, che il lume BM, o GE può considerarsi come una infinitamente stretta sezione rettangola di fiume, e che se a tale sezione se ne metteranno appresso tante, quanti punti sono nella linea, che denota la larghezza di una siffica sezione rettangola, si avrà veramente fatta una tale vera, intera sezione, in cui è più, che evidente, che quant' acqua viene in essa somministrata, altrettanta nello stesso istante da essa ne forte. Laonde moltiplicandosi, dirò così, l'altezza di uno di questi fili d'acqua per la larghezza di una sezione di fiume, avremo tutta la sezione rettangola del medesimo fiume. E' inoltre evidente, che la velocità di uno di tali fili, dee essere la stessa per tutti i fili della così concepita sezione, quando non lo neghi qualche altra cagione finora non considerata, e da cui affatto prescindendo. Se dunque stando sempre la stessa larghezza di sezione rettangola, sopravvenga nel fiume nuova acqua laonde ogni filo venga accresciuto, la velocità prima alla velocità seconda sarà nella medesima sezione, come la radice quadrata della prima acqua alla radice quadrata della seconda. (17)

Scolio II. Quì si dee attentamente avvertire, che le velocità *g, b,* sono bensì quelle con cui passeranno le acque nello stesso istante per la sezione rettangola variata pel solo maggior corpo d'acqua, che passi per essa, ma non sarebbero già necessariamente le velocità con cui passerebbero le medesime acque, se la sezione fosse variata per altre cagioni. Ripigliamo la figura V. Sia ora il lume BM. ridotto eguale ad una sezione di fiume, e venga continuato in un canale di qualunque inclinazione, laonde l'acqua, che passa per BM possa, scorrendo per lo canale, fare un'altra sezione, che dirò X nel punto pure X

L 1 4

del

E S A M E.

po indivisibile, o per un tempo infinitamente piccolo, nè si vede con qual fondamento possa pretendere l'Autore, quand' anco gli si concedessero tutte le supposizioni su' ora impugnate.

(17) Quì l'Autore passa da i lumi de' riseratoi alle sezioni de' fiumi, applicando a queste la dottrina, che egli crede d'aver dimostrata, parlando di quelli, il che per niun conto può farsi, almeno ne' fiumi, che si accelerano per la caduta, onde, quand' anco fosse vero, che le velocità de' lumi fossero in sudduplicata ragione delle acque, non ne segue ciò, che egli pretende nel presente scolio, cioè, che in una medesima sezione rettangola d'un fiume accrescendosi acqua, le velocità, avanti, e dopo l'accrescimento siano come le radici quadrate delle acque, ma al più si potrebbe ciò verificare ne' fiumi orizzontali, se fosse vera la suddetta falsa proposizione.

del canale. Nel cadere de' minimi tutti dell' acqua, che debbon giungere a fare la sezione X, possono avere acquistata maggiore velocità, che non avevano in BM, e scorrendo per tutte le sezioni di un fiume permanente nello stesso tempo la stessa quantità d' acqua, si vede chiaro, che la velocità dell' acqua in X non può essere alla velocità dell' acqua in BM in ragione subduplicata della quantità d' acqua in X alla quantità d' acqua in BM, essendo le quantità d' acqua eguali, e le velocità ineguali, e per ciò non si possono, per quanto la sopra fissata proposizione si estende, comparare le sezioni varie di sito. Pensili in secondo luogo, che la sezione BM, a cui venga permanentemente somministrata la stessa quantità d' acqua, tutto a un tratto si slarghi. Per ogni filo della slargata sezione entrerà allora minor copia d' acqua: la velocità dunque di tutti i fili, cioè di tutta la sezione diverrà perciò minore. Dunque nè pur ora può essere la velocità della sezione slargata alla velocità della prima sezione, come le radici quadrate delle acque, che corrono per esse. Ancor che dunque le sezioni stieno nel medesimo sito, se non conservino la stessa larghezza, non possono compararsi le loro velocità riguardo alle quantità d' acqua, che entrano per esse. Bisogna dunque, parlo rispettivamente all' estensione della regola sopra fissata, per ottenere la comparazione in essa stabilita, considerare la stessa sezione rettangola invariata di sito, e di larghezza, oltre ad altre cagioni, che possono alterare tali velocità, se ve ne sono. Nelle cose, che sono per dire, io mi intenderò dunque di una sezione rettangola invariata di sito, e di larghezza, e non alterata da verun altra cagione. (18)

Proposizione VII. La quantità d' acqua a , che entra in un istante in una sezione, c e di un fiume G è alla quantità d' acqua b , che entra nello stesso istante nella stessa, o altra sezione d dello stesso, o altro fiume H nella ragione di tutta l' acqua A, che entra in un dato

fini-

E S A M E.

(18) Siccome chi ha scritto per l' introduzione del Reno nel Po, non ha mai preteso, che le velocità di due sezioni ne' fiumi inclinati stieno in ragione subduplicata ne' delle quantità delle acque, nè delle loro altezze, ma bensì delle cadute dall' origine de' fiumi fino a quelle sezioni, così l' argomento, che qui si adduce, non fa contro ciò, che da quelli si è scritto. Prova bensì l' argomento suddetto (contra il sentimento del medesimo Autore) che neppure in una medesima sezione d' un fiume inclinato si potrebbe verificare la proporzione della velocità subduplicata di quella delle acque, quando anch' ella si verificasse ne' lumi de' riseratoi, come fu notato nello scolio antecedente.

finito tempo t per la sezione ce a tutta l'acqua B, che nel medesimo tempo t entra nella sezione df , purchè i fiumi in tali occasioni per detto tempo t si tengano similmente permanenti.

L'acqua A, che entra per la sezione ce nel dato tempo t è la stessa quantità a moltiplicata pel numero n degli istanti, che contiene il tempo finito t . Sarà dunque esposta per na . Così pure l'acqua B. sarà esposta per nb , dunque $A.B::na, nb::a.b$.

Corollario. Le velocità $g.b.$ della stessa sezione rettangola, variabile per la sola quantità d'acqua, che entra per essa, faranno nella ragione subduplicata delle acque, che scorron per essa, durante lo stesso dato tempo, cioè $\sqrt{A}.\sqrt{B}::g.b.$ (prop. VI.) giacchè $a.b::A.B.$ (prop. VII.) (19)

Proposizione VIII. Le velocità $g.b.$ delle acque correnti $a.b$ per un dato tempo nella stessa sezione rettangola variabile nelle sole altezze $e.f.$, sono fra loro, come le medesime altezze $e.f.$ cioè $g.b::e.f.$

Poichè essendo le acque correnti in ragione composta delle sezioni, e velocità, farà $A.B::eg,fb$, giacchè le sezioni presentemente si espongono per le sole altezze. La soprapposta analogia dunque del corollario della prop. VII. si cambierà nella seguente $g.b::ve.g.vfb$, e $gg.bb::eg.fb$, dunque $g.b::e.f.$ (20)

Corollario. Nella stessa sezione rettangola, variabile nella sola altezza, le velocità, come pure le altezze faranno in ragione subduplicata delle masse correnti in un dato tempo per la sezione alterata, cioè farà $\sqrt{a}.\sqrt{b}::g.b::e.f$; poichè essendo la ragione delle sezioni esposta ora per le sole altezze, farà $ab::eg.fb::ec.ff::gg.bb$, (prop. VIII.) cioè $\sqrt{a}.\sqrt{b}::g.b::e.f.$ (21)

Scor-

E S A M E.

(19) Questo corollario non può esser più vero di quel, che sia la proposizione VI. dalla quale è dedotto, caso che essa potesse applicarsi alle sezioni de' fiumi, il che neppure può farsi per le cose dette agli scoli I. e II. della suddetta proposizione.

(20) Anche questa proposizione dipende dalla VI. che si è mostrata falsa rispetto a i lumi de' riseratoi, e molto più rispetto alle sezioni de' fiumi. Fissa è poi direttamente contraria al corollario della proposizione V. in cui le velocità si trovano nella ragione subduplicata delle altezze, nè si può addurre risposta alcuna a riguardo delle diverse specie di riseratoi, perchè l'Autore non ha concludentemente mostrato, che la distinzione di queste induca alcuna diversità di regole.

(21) Anche il presente corollario si dimostra falso per le cose dette di sopra.

Scolio I. Io so benissimo, che da' più accreditati Professori d' Idrometria è stata rigettata la proporzione del soprapposto corollario, che fu già proferita nella II. proposizione del secondo libro della *Misura delle Acque Correnti* dal P. Castelli, quel rinomatissimo guastatore, che è stato il primo ad aprire trincea contro il fino allora chiuso argomento delle acque correnti. Hanno gli altri affermato, che le quantità dell' acqua in una sezione, come sopra, debbano scorrere sotto altezze in ragione subtriplicata duplicata delle masse dell' acqua. (22) Il calcolo da cui risulta questa proporzione, è il seguente. Le quantità dell' acqua si dicano $a^3 b^3$, e le altezze sotto cui debbon stare quell' acque $x \cdot y$. Come che le altezze vive delle acque dice il dottissimo Padre Dechales de fontibus prop. 50. sono come i perpendicoli de' riservatoi, e le velocità dell' acque dovendo stare fra loro in ragione subduplicata de' perpendicoli de' riservatoi, cioè delle altezze vive $x \cdot y$, faranno le velocità dettate rettamente $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y}$. Avremo perciò $a^3 \cdot b^3 :: x \sqrt{x} \cdot y \sqrt{y}$, e $a^5 \cdot b^5 :: x^3 \cdot y^3$, e $a^2 \cdot b^2 :: x \cdot y$. Non manca già la forma del calcolo, manca la verità nelle cose assunte. Le velocità non sono in ragione sudduplicata de' perpendicoli di tal fatta di riservatoi, essendo di quelli, che non hanno sopra di se perpendicoli; ma sono le velocità in ragione sudduplicata delle masse d' acqua, che corrono nella stessa sezione. Quindi deriva il falso della conclusione, che ne è stata rilevata. Il sopralodato P. Castelli confermò la proporzione da me fissata coll' esperienza, e con esperienza tale, che quando sussista, di che non ne dubito punto, non può sostenerli la proporzione, che ora ho rigettata. (23) Nella predetta esperienza, che può leggerli nell' opera pre-

E S A M E.

(22) Niuno ha affermato (almeno tra quelli, che hanno scritto per l' introduzione del Reno nel Po) che le altezze delle acque nelle sezioni de' fiumi sieno in ragione subtriplicata duplicata delle masse delle acque, fuorchè ne' fiumi orizzontali, e in questi neppure dovrebbe negarlo il medesimo Autore in virtù del corollario, quantunque mal dimostrato, della proposizione V., benchè possa negarlo, e lo neghi in virtù delle altre false proposizioni susseguenti, che contradicono a quella. Quanto poi alla distinzione delle specie di riservatoi, già se ne è mostrata di sopra l' insussistenza.

(23) Le esperienze del P. Castelli furono fatte con canali inclinati, ne' quali niuno pretende, che le altezze vive dell' acque correnti sieno in ragione subtriplicata duplicata della quantità delle acque medesime. Leggesi il Guglielmini nella prefazione del libro De Aquarum Fluentium mensura, e si troverà, che avendo egli rifatte queste esperienze, ne ha eziandio svelati gli equivoci.

precitata alla pag. 92. non è credibile, anzi è impossibile, che un uomo dell'attenzione, e sapere, di cui era fornito il Padre Castelli, avesse sotto al gran Galileo, a ben distinguere in fatto di esperienze, abbia preso abbaglio. E per verità, come poteva ciò succedergli, quando avrebbe dovuto vedere nella sua speriienza gonfiarsi l'acqua più alta del doppio di quanto l'osservò? Aveva il dottissimo sperimentatore divisa l'altezza della sponda di un canale rettangolo in dieci parti eguali, e metteva in esso tanta quantità nota d'acqua, che scorrendo per lo canale; potesse giungere a bagnare successivamente ciascheduna delle notate parti. Le quantità d'acqua somministrate al canale si gonfiarono sempre in altezze sudduplicate di loro stesse, e conseguentemente discordarono troppo dalle altezze in proporzione subtriplicata duplicata, poichè l'acqua, che giunse alla settima parte, quando avesse dovuto seguir la legge pur ora rifiutata, doveva salire alle tredici, e più delle medesime parti. Quella, che coperse l'ottava parte, doveva toccar le sedici; quella che si gonfiò alle nove, doveva portarsi alle diciotto, e mezzo; e quella, che arrivò alle dieci, doveva montare alle ventidue. Esorbitanze sì grandi potevano conoscersi anche senz'occhi, che però non poteva il Padre Castelli restare ingannato dall'esperiienza. Questa stessa speriienza fu rifatta, forse dal celebre Cassini, come ce lo avvisano i Signori Bolognesi nella loro Raccolta alla pag. 71, e confrontò, per quanto ivi si dice, con quella del Padre Castelli. La notizia di queste speriienze leva a me la taccia di temerario, scostandomi da una proporzione, passata fin'ora, e spessa da uomini di primo grido per dimostrata. Io non so se nella deduzione, per cui sono giunto a rilevare, che le acque correnti ne' fiumi, debban correre con velocità sudduplicata delle loro masse, abbia commesso qualche errore, benchè a me non paia di vedervene, e tanto meno so, se io mi sia espresso con quella nettezza così necessaria per farsi bene intendere in queste materie tanto difficili. So bene, che chi vorrà sostenere, che le acque corrano con velocità duplicata subtriplicata delle loro masse, è in obbligo di rifare la speriienza del Castelli, e allora io adotterò quella proporzione, che la sicura speriienza mi mostrerà. (24)

Ma questa medesima verità, cioè, che le acque correnti per la stessa sezione di un fiume variabile nella sola altezza, sieno veloci in
ra

E S A M E.

(24) Nium obbligo abbiamo di rifare speriienze inutili, ed equivoche, quando sappiamo per altro esser falsa quella dottrina, che l'Autore vorrebbe stabilire per mezzo di tali speriienze.

ragione delle varie altezze, può dedarsi come un semplicissimo corollario della proposizione IV. Io ho voluto mostrarla coll' esporre ciò, che sta scritto nello scolio della proposizione V, e mediante poscia la proposizione VI, e suo scolio, e le altre seguenti, e mi sono condotto per una tal via, perchè possa intendersi ove gli altri, che hanno opinato diversamente, sieno, per quanto io credo, usciti di strada. Stimo però bene dedurre ora la stessa proporzione dalla proposizione IV. per maggior conferma di quanto ho detto, per iscoprire la strada più naturale, per cui può intendersi il movimento delle acque correnti, e finalmente perchè inoltre avremo una regola generalissima (benchè però non abbastanza particolarizzata) per esporre le velocità delle acque correnti in tutte le sezioni de' fiumi.

Non v' ha dubbio, che i minimi componenti dell' acqua non sieno menomissime parti tutte fra loro slegate, o affatto, o se tenute assieme, sono però tenute da una debolissima viscosità, laonde un acqua corrente in un fiume può concepirsi come un lungo mucchio di corpiccioli piccolissimi, e molto slegati, che riempia l' alveo. (25) Intendiamo dunque, che noi avessimo un canale per esempio di legno, di fondo piano, e di sponde perpendicolari, e che il fondo fosse discretamente inclinato all' orizzonte verso un suo capo. Figuriamoci, che questo canale sia pieno di grani sottilissimi, e rotondi, come di miglio, fluirebbe questo miglio fuori del canale, posto che questo sia sufficientemente inclinato. Sia inoltre il fondo del canale perfettamente liscio, e i grani del miglio sieno perfettamente sferici, e

vi-

E S A M E.

(25) Se la dottrina della proposizione IV. su cui fonda l' Autore il discorso di questo, e del seguente paragrafo, si potesse applicare a fluidi, ne seguirebbe bensì (come fu notato al Corollario della proposizione V.) che le velocità di questi sarebbero proporzionali alle altezze, e ciò (contro il parer dell' Autore) tanto nel caso, che la superficie del fluido fosse più alta della sommità del foro, quanto nell' altro, che fosse a livello di questa, e in questo secondo caso si verificherebbe di più, che le velocità fossero come le altezze correnti delle medesime acque, ma non ne seguirebbe però mai in niuno de' due casi, che nelle altre ulteriori sezioni di un canale applicato al vaso, le velocità o di diverse sezioni, o della medesima, variabile per la sola altezza, serbassero (come pretende l' Autore) la suddetta proporzione delle altezze correnti, se pure il canale non fosse orizzontale, atteso che nelle sezioni suddette si dee aver riguardo non tanto alla pressione dell' acqua superiore, quanto alla difesa di ciascuna parte di essa per determinarne la velocità, come ha mostrato il Guglielmini.

visibile, che lo strato de' grani, che toccano il fondo, risente oltre la sua gravità, la gravità ancora di tutti gli altri grani, che stanno perpendicolarmente sopra di esso, se non che essendo molto grossi questi grani, e lasciando fra il combaciamento di loro stessi un voto terminato dalle superficie sferiche de' grani, che si toccano, appoggiandosi perciò essi l'uno contro l'altro, non possono se non per ipotesi, far risentire a un solo grano sottoposto perpendicolarmente tutta quella gravità, che proverebbe da una colonna perpendicolare di detti grani, ma ora uno ne sente più, l'altro ne sente meno. Se dunque noi immaginassimo, che questi grani si riducessero ad un estrema sottiliezza, i voti lasciati fra il combaciamento di loro stessi si ridurrebbero insensibili, di modo che una colonna perpendicolare di questi granellini d'acqua, potrebbe prendersi sticamente, come una linea delle più lisce, unite, e forti, che potesse descrivere un uomo co' più fini istrumenti. Su questo caso non appoggiandosi allora, se non infinitamente poco, i granellini d'acqua l'un l'altro, ogni filo perpendicolare d'acqua, può considerarsi come quella serie di corpi, che noi nella Figura IV. supponemmo star nel cannone, e tutto il filo d'acqua perpendicolare esporrà, quanto è l'aggravamento, che risente il minimo dell'acqua, che sta sul fondo del fiume. Questo minimo dunque dovrà muoversi ad ogni istante con un momento, giusta la regola fissata in detta IV. proposizione, la di cui formula è $g.b::snmb$. *ioia*. Consideriamo dunque, che in una stessa sezione di fiume si varj l'altezza sola dell'acqua. Perchè tutti i minimi dell'acqua si possono supporre omogenei, ed eguali, avremo $a=b$, e perchè si considera farsi il moto nella stessa invariata sezione, avremo pure $i=m$, e $n=o$, laonde la sopraposta formula si ridurrà a questa $g.b::s.t$, e perchè li aggravamenti delle acque sono in ragione delle altezze perpendicolari, a cui forge l'acqua, le *s.t.* dalle quali nella formula della proposizione IV. si esponevano gli aggravamenti, noteranno ancora le altezze perpendicolari dell'acque, laonde si vede chiaro mostrarsi anche dalla detta formula, che le altezze nella stessa sezione sono in ragione delle velocità. (16)

Perchè poscia la menomezza delle parti dell'acqua fa che ogni strato di acqua, giacente per piano, possa dirsi un piano fisico d'op più lisci,

E S A M E.

(16) *La regola della proposizione IV. quand' anche si applicasse a fluidi, non si potrebbe applicare ad essi, allora che sono affetti della velocità concepita nella discesa, onde sempre è falsa la conseguenza, che l'Autore ha preteso di ricavarne nel fine di questo paragrafo.*

lisci, e sdruciolevoli, che sieno al mondo, ogni strato designabile nell'acqua, che stia per piano, e su cui debba scorrere uno de' minimi dell'acqua, può fare le veci del fondo, e così ogni granellino di acqua in ogni colonna perpendicolare può scorrere sopra quel piano d'acqua, che si continua sotto di esso, a tenore del momento, che può avere sopra un tal piano premuto dall'altezza dell'acqua, che gli sta sopra.

Ma non dee già intendersi, che questi momenti debbano essere nella sola ragione dell'altezza dell'acqua. (27) Se i menomi di questa scorressero senza impedimento veruno, e sopra piani tutti della stessa inclinazione, allora sarebbe vero, che tutti avrebbero i loro momenti, vale a dire in questo caso le loro velocità, in ragione delle altezze, ma come che troppe cagioni concorrono ad impedire il moto di questi menomi, non è possibile servirsi de' perpendicoli veri, ma bisogna adoperare i perpendicoli equivalenti, e allora considerando gli elementi di ogni piano tutti fra loro eguali in lunghezza, vale a dire $i = m$ si cangierà la formula soprapposta nella seguente $g.b.: sn.to$, da cui si fa chiaro, che il grado di velocità, ad ogni istante, di qualunque minimo d'acqua, corrente in qualsivoglia sezione, ed in qualsivoglia luogo d'un fiume, è al grado di velocità nello stesso istante di un altro minimo della stessa acqua, corrente anch'esso, o nello stesso, o in altro fiume in ragione delle altezze effettive, che hanno le acque stanti omologamente perpendicolari sopra de' detti minimi, composta colla ragione de' perpendicoli equivalenti de' piani, sopra a' quali nel detto istante si muovono tali minimi d'acqua. (28)

Fin' ora non ho saputo trovar regola più determinata circa alle velocità delle acque correnti ne' fiumi. Vedo benissimo, che ella include ancora cose troppo ignote; poichè l'espore per quantità note i perpendicoli equivalenti, è cosa forse troppo difficile. Non farà però questa regola inutile, mentre ci fa conoscere la falsità di altre regole intruse pur troppo nell'Idrometria.

Per

E S A M E.

(27) Se dunque non si dee intendere, che i momenti, o le velocità (giacchè scambia familiarmente l'Autore gli uni colle altre) stiano come le altezze, perchè fin' ora si è egli affaticato di darcelo ad intendere?

(28) Come entrano qui all'improvviso i perpendicoli veri, e gli equivalenti? In tutto il passato discorso non hanno avuto luogo nè gli uni, nè gli altri, e le due quantità n , o della formula non erano i perpendicoli nè veri, nè equivalenti, da' quali fosse caduto il corpo, ma erano le altezze de' piani.

Per altro è a me di molto scapito per l'argomento, che ho per le mani il rigettare la proporzione, con cui Autori di tanto credito hanno determinato il gonfiamento da farsi ne' fiumi per cagione delle acque sopravvenienti. Chi ne vorrà far prova, troverà quanto maggiori si rileverebbero tutti gli effetti, che farebbe il Reno cacciato in Po, servendosi della rifiutata regola. Io sacrificio di buon cuore questo mio scapito all'ingenuità, che debbo a me stesso. Non piaccia mai a quel Dio, che è verità, che per mia o ignoranza, o insingardaggine resti ingannato veruno, e tanto più in un affare, quale è il presente, in cui si tratta del bene, e del male, e quando quest'ultimo succeda, irrimediabile d'intiere Provincie. Non ho risparmiato fatica per giugnere, quanto mai me lo possino permettere le deboli mie forze, a determinare le alterazioni, che soffrirà il Po ricevendo il Reno. Quello, che ho ritrovato, io l'ho detto, e lo dirò ingenuamente, sia o in pro, o in disfavore della mia Causa. (29)

Scolio II. Da quanto si è esposto intenderemo se possa reggere, o non possa il corollario VIII. della III. proposizione del terzo libro del Guglielmini *Aquarum fluentium &c.* in cui sta espresso: *Ne' canali orizzontali la velocità media cresce, e decresce per la sola variazione delle altezze, ed in subduplicata ragione delle altezze vive.* Quanto alla prima parte di questo asserito, non avrei difficoltà ad accordarla, purchè intendiamo, che il letto stia orizzontale rispettivamente al perpendicolo equivalente. Quanto poscia alla seconda parte, bisogna ristringerli alla stessa stessissima sezione, e poi la ragione delle velocità sarà non la subduplicata, ma la eguale alla ragione delle altezze. (30) Il paralogismo, che è nel corollario del Guglielmini, e derivato dal coroll. I. della

E S A M E.

(29) È vero, che la proporzione determinata dall'Autore è nociva al suo intento, e che il Reno introdotto nel Po lo dovrebbe fare maggiormente crescere, secondo la regola comune, che secondo quella dell'Autore, ma nè coll'una, nè coll'altra regola si troverà, che lo possa far crescere a segno di oltrepassare quei 2, 3, 4, 5, e più piedi di franco, che hanno gli argini di questo fiume nella maggior parte de' luoghi sopra le massime escrescenze, anche senza mettere in conto quel, che si potesse sbassare il fondo del fiume, e la superficie delle piene per la velocità accresciuta.

(30) Se l'Autore non spiega questo modo di parlare, cioè, che il letto stia orizzontale rispettivamente al perpendicolo equivalente, si confessi di non intenderlo, e se meglio non prova la dottrina per lui data di sopra, il Corollario del Guglielmini resta nella sua verità, e universalità anche quanto alla seconda parte.

della II. proposizione dello stesso terzo libro, nel qual corollario si combina la prop. II. del terzo libro colla prop. I. del secondo, la quale è solamente vera delle sezioni, o lumi, che hanno sopra di loro acqua nel riservatoio, ma non già delle sezioni de' fiumi, che sono lumi, come ho avvertito, di riservatoio di altra fatta. (31)

L'incumbenza, che ho di rispondere al Signor Manfredi mi ha portato alla scoperta del predetto paralogismo, e alla necessità di farne sciente il pubblico contro ogni mio genio, tutto opposto a tacciare l'opere di chicchessia, e principalmente de' dottissimi valentuomini, e tanto benemeriti della nostra nazione. Il Sig. Manfredi ha tirato al suo bisogno il sopraccitato corollario, e oltrepassando le condizioni, in cui lo limitò il suo chiarissimo Autore, di canali orizzontali, ha anche, senza però darcene la dimostrazione, voluto, che sia vero ne' canali quasi orizzontali. Quindi ho dovuto esaminare se il corollario poteva reggere nelle circostanze assunte del Sig. Manfredi, ma in vece di trovarlo falso, l'ho trovato non vero, e nelle circostanze del Sig. Manfredi, e in quelle del Guglielmini. (32) Ma se il predetto corollario del Guglielmini non regge nè pure ne' canali orizzontali, tanto poi è più insufficiente la pratica, che egli insegna nel corollario III. della V. proposizione del precitato terzo libro. Ha già esposto nel suddetto corollario della II. proposizione di sopra esaminato, che la velocità delle acque nella stessa sezione de' canali orizzontali sieno in ragione subduplicata delle altezze. Si avvanza dunque nell'altro corollario a dire, che ne' canali orizzontali sia anche così in ogni sezione, e sopra di questo espone una regola generale per trovare in ogni sezione, di qualunque canale orizzontale le velocità, o le masse d'acque correnti in tali sezioni. Non so intendere come un uomo veramente grande quale è stato il Guglielmini, abbia potuto sbagliarsi in cosa sì chiara.

Pon-

E S A M E.

(31) Chi rileggerà i luoghi del Guglielmini, che qui si citano, e osserverà le cose notate di sopra, non potrà non conchiudere, che l'Autore attribuisce al Guglielmini quei paralogismi, che egli medesimo ha commessi.

(32) Il suddetto corollario è rigorosamente vero ne' canali rigorosamente orizzontali, e sensibilmente vero nei sensibilmente orizzontali, cioè in quelli, che non si accelerano più nella discesa, e chi l'ha applicato a questi, ha fatto precisamente ciò, che fece il medesimo Guglielmini nel calcolare l'aumento del Po per l'immissione del Reno, come dalle Scritture di esso registrate nella visita degli Eminentissimi d'Adda, e Barberini del 1693.

Ponghiamo, che scorra l'acqua per un canale perfettamente orizzontale, e per tutto egualmente largo: non vi ha chi non sappia, che il pelo d'acqua del canale si stende in una superficie curva, sempre più depressa verso lo sbocco. (33) E' altresì notissimo presso gli Idrometri, che l'acqua, che corre permanentemente in qualunque canale, si muove in ogni sezione con velocità reciproche alle ampiezze delle sezioni medesime. Essendo dunque di fatto, che le sezioni di questo canale più vicine allo sbocco, sono sempre meno alte, e per l'uniforme larghezza del canale sempre minori, dovrà nelle sezioni, che sono più vicine allo sbocco, correre l'acqua meno veloce, le è vera la regola del Guglielmini, giacchè nelle sezioni de' canali orizzontali ei vuole, che di una minore altezza sia conseguente una minore velocità; e pure sappiamo, che dee correre la sezione più bassa, più veloce altrettanto della più alta, quanto questa più alta supera in altezza la più bassa. Era dunque facilissimo al Guglielmini il vedere, in quale assurdo lo conduceva la sua teorica. Queste teoriche sono state seguitate dal Sig. Manfredi al num. 3. capo III. e per questo ho dovuto farne vedere l'insufficienza, affinchè si conosca, che non vi vogliono già 31. Reni per fare, che il Po scorra alto 35. piedi, e che potranno esser anche di troppo 20. Reni, come con supposti a mio credere assai ragionevoli lo ho mostrato al num. 9. Art. V.; per fare, che il Po ribocchi sopra una tale altezza. (34)

Proposizione IX. La quantità di forza di quell'acqua, che forma la sezione SV (Fig. II. Tav. I.) di un fiume NVSO, posta rettamente per tutti i versi alla direzione del moto dell'acqua in detta sezione

Tom. V.

M m

ne

E S A M E.

(33) Anzi non v'ha chi sappia, fuorchè l'Autore, che il pelo d'acqua d'un canale perfettamente orizzontale si stenda in una superficie curva. ma tutti gli altri fanno, che egli (almeno ove il fondo di esso sia più alto del recipiente) si stende in una superficie piana, e parallela al fondo suddetto, come ha mostrato il Guglielmini al corollario primo della proposizione I. del libro V. della Misura delle Acque Correnti, e come di nuovo ha spiegata al corollario II. della proposizione I. del Cap. V. della Natura dei fiumi.

(34) Era ben più facile all'Autore l'accorgersi de' grandi equivoci, che egli prende, se l'ostinato impegno d'impugnare; a danno de' Folgnisi, e senza utilità d'alcuno, una verità omai conosciuta da tutto il mondo, non lo avesse accecato a segno di confondersi nelle proprie idee, con animo forse d'indurre negli altri la medesima confusione.

ne S V, è esposta per lo prodotto dell' acqua, che è in detta sezione, moltiplicata per la velocità media della sezione medesima. (35)

Le forze moventi, come è noto dalle meccaniche, si espongono dal prodotto de' corpi moltiplicati per le velocità, colle quali sono mossi. Dunque le forze predette dell' acqua si esporranno come sopra.

Corollario. Essendo già esposte per quantità note come si varino le velocità delle acque correnti, potremo pure per tali esponenti avere le forze dell' acque.

Passiamo a rendere esponibili le forze, con cui i corpi si tengono forti sul letto, affinchè dalla comparazione di queste alle forze delle acque, possa rilevarsi quanto effetto di espurgazione ne debba succedere.

Proposizione X. Le forze di aggravamento $g.b.$ de' gravi $a.b$ sopra piani inclinati $c.d$, che si possono considerare come seni totali, perfettamente lisci, le basi de' quali piani, o seni de' complementi degli angoli d' inclinazione di quegli seno $e.f$, sono nella ragione composta della diretta delle gravità $a.b.$ de' corpi, della diretta de' seni de' complementi $e.f$, e della reciproca de' piani $c.d$, cioè $g.b.:: a.e.d. b.c.f.$ (36)

Do-

E S A M E.

(35) La forza è stata fin ora considerata da' meccanici come affezione de' corpi, e non delle semplici superficie de' corpi. Quest' acqua, che per parlar coll' Autore forma una sezione d' un fiume, cioè quella, che per un istante si trova nella sezione d' un fiume, non è corpo, ma è una semplice superficie d' acqua. Non si può dunque attribuire ad essa alcuna forza. Chi vuole considerare la forza dell' acqua corrente per una sezione, dee considerar l' impressione, che ella può produrre sopra un qualche corpo in un qualche tempo, e questa impressione è maggiore a misura della maggior quantità dell' acqua, che in quel tempo corre per quella sezione, e insieme della maggior velocità con cui vi corre. Onde la forza dell' acqua risulta dalla quantità di essa, che passa in un tempo per la sezione, e dalla velocità congiuntamente, e si espone non per lo prodotto della sezione per la velocità (che questo espone la quantità stessa dell' acqua) ma per lo prodotto dell' acqua per la velocità, o quel che è l' istesso, per lo prodotto della sezione per lo quadrato della velocità. E' dunque falsa questa proposizione IX. e ciò si prova con quel medesimo principio, con cui l' Autore ha preteso di mostrarla vera.

(36) Le forze d' aggravamento, che qui considera l' Autore ne' corpi posati sopra i piani, nulla possono servire alla presente ricerca, mentre
iali

Dovendo essere $c.e::a.g.$ (corollario II. proposizione II.) sarà $g=ae:c$, e così pure sarà $b=bf:d$, dunque $g.b::a.e.d. a.c.f.$

Proposizione XI. Se i due piani $c.d$ sieno scabri, e sieno le altezze perpendicolari di tali scabrosità le $i.l$, faranno inoltre le forze di aggravamento $g.b$, nella ragione diretta $i:l$ composta colle predette, cioè $g.b::i.a.e.d. l.b.c.f.$ (37)

Se una forza di aggravamento g debba spingere un corpo a contro un piano, e che questo corpo strisciandosi sul piano, debba alzarli, crescerà certamente a misura degli alzamenti, che debbon farsi nello stesso tempo, la forza di tale aggravamento. Dunque le forze di aggravamento sono inoltre nella ragione predetta, composta colla ragione delle altezze perpendicolari delle scabrosità.

Corollario. Se le lunghezze de' piani sieno eguali, le forze di aggravamento faranno nella ragione composta della diretta delle gravità diretta de' seni de' complementi d' inclinazione de' piani, e diretta delle perpendicolari delle scabrosità, cioè $g.b::a.e.i. b.f.l.$

Proposizione XII. La regola generale, per cui si determinano gli effetti di espurgazione ne' fiumi, i letti de' quali hanno caduta verso la foce, si espone per l'eguaglianza, che è fra' prodotti delle gravità $a.b.$ de' corpi, ch'è giunti sul fondo, esercitano nell'acque, moltiplicate direttamente pe' seni de' complementi $e.f$ degli angoli di inclinazione, a' quali, sotto la stessa lunghezza, debbano adattarsi le situazioni perpendicolari de' letti, moltiplicate inoltre direttamente per le perpendicolari $i.l$ delle scabrosità de' letti, e reciprocamente per

M m 2

le

E S A M E.

talí forze niente contribuiscono, e niente nucono allo scorrer de' corpi su i piani, come quelle, la direzione delle quali fa angoli retti colla direzione per cui debbon scorrere i corpi, e l'Autore fa equivoco considerandoli deni aggravamenti come se fossero forze opposte al suddetto moto, siccome fu noto alla Definizione I.

(37) L'effetto delle scabrosità in ordine all'impedire il moto del corpo sul piano, consiste nel diminuire, o uel distruggere il momento, che egli ha per scorrere lungo il piano, e non nell'accrefcere l'aggravamento di esso sopra il piano, il quale aggravamento nulla ha che fare col moto della discesa, come si è detto, onde non può aver quí luogo quella composizione di ragioni, che fa l'Autore. Egli doveva inoltre tener conto della posizione delle facce, che costituiscono le scabrezze, e non della semplice altezza di queste, essendo certo, che a misura della diversa posizione delle dette facce, che sono come tanti altri piani inclinati, diversa sarà la resistenza, o la diminuzione di forza nel corpo per sormontarle.

le facce $m.n.$ de' corpi $a.b$ opposte rettamente per ogni verso alla direzione delle acque correnti ne' fiumi; e reciprocamente pure per le velocità $o.p$ delle sezioni, in cui trovansi le facce suddette; caso però che l'acqua nelle sezioni si muova uniformemente, che se ciò non sia per le velocità medie nelle sezioni parziali $m.n$, cioè dovrà essere $a c i n p = b f m l o$.

Le forze di aggravamento de' corpi $a.b$, posta la stessa lunghezza di piano, sono esposte per le $e a i, f l b$. (coroll. prop. IX.) Questi corpi così aggravantisi sopra del letto sono spinti dalle forze, che sono nelle sezioni, nelle quali essi si trovano. Ma perchè risentano solo tanta parte della forza della sezione, quanta è l'ampiezza delle loro facce, che sono rettamente opposte al corso dell'acqua; quindi è, che le forze impellenti dell'acqua, sono esposte per le $m o . n p$. Dovendo dunque, affinchè non segua effetto di espurgazione, trovarsi $a e i = m o$, ed $f b l = n p$ (prop. I.) farà pure, comparando, come è dovere gli omogenei, $m o . n p :: e a i . f b l$, e perciò $n p e a i = m o f b l$. (38)

Scolio I. Le gravità de' corpi, che nell'acqua stanno sul fondo, sono i soli eccessi di gravità assoluta de' corpi sopra la gravità assoluta di altrettanta mole di acqua, poichè per questo solo eccesso hanno i corpi nell'acqua forza di gravità per la perpendicolare. Debbono altresì considerarsi que' soli corpi che giungono a toccare il fondo, poichè quelli, che non lo toccano, per allora non possono considerarsi attinenti all'effetto di espurgazione. Le velocità medie, che sono nella suddetta eguaglianza, esprimono pure, giusta le ipotesi, che faranno più conformi al fatto, o le velocità medie delle intiere sezioni, o le velocità medie di quelle parti, che si adeguano alle facce de' corpi. (39)

Co-

E S A M E.

(38) Per le cose dette poc' anzi, è manifesta la falsità di questa proposizione, mentre (oltre le altre difficoltà di sopra notate) non si considera punto in essa quella forza, che ha il corpo da se medesimo, anche senza l'impulso dell'acqua, di discendere per lo piano inclinato del fondo, ed anche per ciascuno de' piani inclinati, che costituiscono le facce delle scabrosità, se queste sono declivi, o la resistenza ad ascendere sopra di esse, ove sieno acclivi; e al contrario si considera come resistenza al moto l'aggravamento del corpo sopra del fondo, il quale aggravamento non può in conto al:uno nè impedire, nè aiutare il moto suddetto.

(39) L'avviso, che qui ci dà l'Autore, che si debbano considerare solamente que' corpi, che toccano il fondo, dovea far conoscere a lui medesimo la necessità, che aveva di provare, che le sabbie del Reno, inreddute

Corollario. I seni de' complimenti degli angoli di inclinazione, sotto cui stanno i letti de' fiumi, debbono, affinchè in essi non segua effetto di espurgazione, ridursi in ragione composta della reciproca delle gravità de' corpi nell'acqua, della reciproca delle scabrosità de' piani, della diretta delle facce de' corpi, e della diretta delle velocità medie delle sezioni, nelle quali stanno i corpi, cioè $e.f::b/mo$. *in p.* (40)

Corollario II. Comechè le moli de' corpi fanno esse le scabrosità de' fondi regolarmente, se i corpi sieno perfettamente eguali di gravità, e simili di figura, allora i seni de' complementi faranno come le velocità medie delle sezioni, in cui stanno i corpi, cioè $e.f::o.p$. giacchè si pone $a=b$, e $i.l::m.n$, laonde $in=lm$. (41)

Scolio I. Sopra questo corollario si fondano i computi fatti da me negli Articoli IV., e V. circa agli interrimenti fatti dalle sabbie del Reno nel Po di Ferrara: e che farebbero nel Po di Lombardia. In essi computi si è supposto, che sia la stessa sabbia del Panaro, e nel Panaro, e nel Po. Da questa supposizione, mediante le pendenze attuali de' letti del Panaro, e del Po, si sono trovati i seni de' complementi d'inclinazione di ambidue i fiumi, e da questi seni si sono espresse le velocità de' medesimi. Si è in appresso supposto, che il Reno corra veloce precisamente, quanto fa il Panaro, laonde l'esponente la velocità del Panaro ha pure potuto esporre la velocità del Reno, ed ecco nota la ragione delle velocità del Reno alla velocità del Po.

Tom. V.

M m 3

Si è

E S A M E.

dotte nel Po, fossero per cadere al fondo, se voleva applicar le sue regole a questi fiumi.

(40) Anche la regola del presente corollario è falsa, perchè è fondata sulle antecedenti false proposizioni.

(41) Che le moli de' corpi, i quali debbono scorrere per gli alvei de' fiumi, sieno quelle, che costituiscono la scabrosità di questi alvei, non può sussistere; atteso che essendo ognuno di questi corpi spinto avanti e dalla propria gravità, e dalla forza dell'acqua, non si può dire, che quello di essi, che va innanzi, serva d'inciampo, nè di scabrosità rispetto all'altro, che gli tien dietro, e se negli alvei vi sono delle scabrosità, queste si formano da' corpi più gravi, o maggiori di quelli, che scorrono sul fondo, o piuttosto dall'ammassamento di più piccoli corpi uniti insieme, o rassodati. Quando dunque potesse anco sostenersi nelle altre sue parti la dottrina dell'Autore, sarebbe tuttavia falsa la proporzione, che egli trova nel presente corollario, su cui è fondata la dottrina degli interrimenti de' fiumi.

Si è fuffeguentemente figurata la fabbia medefima del Reno pofta e nel Reno, e nel Po, e allora, mediante l'inclinazione attuale del Reno, trovato il feno del complemento di tale inclinazione, fi è cercato il feno d'inclinazione del Po per tale fabbia, che ftia al feno del Reno, come ftia la nota velocità del Po alla nota velocità del Reno. Ecco tutta la ferie del computo, che a mio credere, fù corollario premeflo, è dimoftrata. (42)

Corollario III. Se oltre all'effere i corpi eguali perfettamente, fieno anche eguali le velocità, i feni de' complementi dovranno effere eguali, e perciò que' letti di fiumi, che fono coperti di pari fabbia, e ne' quali fcorra l'acqua con pari velocità, dovranno avere la fteffa pendenza.

Corollario IV. Quando i corpi a, b fono omogenei, e fimili di figura, il che ne' fiumi, che fcorrono per le pianure può dirfi in qualche maniera con verità effere di fatto, i feni de' complementi e, f ftaranno fra loro in ragione compofta della reciproca duplicata de' diametri de' corpi, e diretta delle velocità medie delle fezioni. Poichè efpofta la ragione del diametro del corpo a per la $y : x$, farà $b = x$, $a^2 : y^2$, e $n = x^2$, $m : y^2$, come pure $i = y$, e $f = x$; Fatte dunque le dovute foflituzioni, avremo $e, f :: x x o y y p$. (43)

Corollario V. Se la velocità o, p fi teneflero femprie le fteffe nello fteffo fiume, il che dovrebbe effere fe le acque correflero di moto equabile, allora i feni de' complementi faranno nella ragione reciproca duplicata de' diametri de' corpi, cioè $e, f :: x x . y y$.

Sco.

E. S. A. M. E.

(42) Potrà chi legge raccorre dalle cofe fin' ora dette, quanto lontani dal vero fieno i computi dell'Autore, degli interramenti fatti del Reno nel Po di Ferrara, e di quelli, che farebbe nel Po di Lombardia, a' quali, olire la falftà de' principj, che qui fi è dimoftrata, fi fono poi anche date tante altre eccezioni nella prima parte del Compendio, ed Effame di queft'Opera.

(43) Tra le calcolazioni, che fi danno a piè di quefti fogli, veggafi al num. V. il computo della velocità, che avrebbe il Reno al Trebbo, fe reggeffe la dottrina di quefto corollario, e fi troverà, che ella dovrebbe effere 256. volte maggiore di quel che fia allo sbocco della Sammoggia, ove fi dice, che il Reno corra tre. o quattro miglia in un'ora, e così al Trebbo ne correrebbe 768, ovvero 1024. parimente in un'ora. E che la fezione del Reno al Trebbo non farebbe che di piedi 6. quadri: onde effendo ivi alio da 9, ò 10 piedi, non verrebbe ad effere largo, che intorno a due terzi d'un piede, e fi falirebbe netto da una riva all'altra.

Scolio II. Nell' adoperare la sovrapposta regola, può darsi caso, che risulti il numero, che dee esporre il seno del complemento, maggiore del seno totale, dal che mostrerassi, che la forza espurgante è maggiore di ogni resistenza, che possa fare col solo suo aggravamento il corpo sul piano. E' visibile, che se il piano BC (*Fig. III. Tav. I.*) vada successivamente sempre più abbassandosi, cresce allora più l'aggravamento del corpo A sopra al piano, e che il massimo aggravamento esercitabile dal corpo A sopra del piano in questa considerazione, è quando il piano sia calato all' orizzontale, e perchè lo aggravamento è una quantità finita, e molte volte piccola, può darsi facilmente una forza, e non molto grande, che lo rimuoverà pur dal luogo, anche stando il piano orizzontale. Giunto il piano in tal situazione, la regola soprastesa non ha più luogo, perchè le fisiche condizioni della questione sono allora oltre a' supposti di detta regola, la quale ha compreso il solo contrasto precisamente, che può fare l'aggravamento del corpo sul piano contro una forza, che tenda a vincere quel solo contrasto. Bisognerà dunque, che ci riportiamo a stabilire altra regola, in cui sieno comprese altre possibili considerazioni. (44)

Stia dunque il corpo A sul piano BC, e in vece di dovere essere rimosso dal luogo da una forza, che il voglia spingere da B verso C, a seconda del piano, debba esser cacciato da B. verso C, a disfavore dirò così, del piano. In questa occasione la forza, che vorrà moverlo, bisognerà, che possa non solo vincere l'aggravamento del corpo sul piano, ma in oltre il momento del medesimo corpo sullo stesso piano, cioè quella parte di gravità, che resta in lui viva per l'inclinazione del piano. Cercheremo dunque questi momenti, o forze di gravità, come abbiamo fatto quelle di aggravamento, per introdurle a dovere nella regola che stabiliremo. (45)

M m 4

Pro-

E S A M E.

(44) *Se i seni de' complementi delle inclinazioni di due fiumi fossero secondo le regole dell' Autore proporzionali alle velocità, siccome vi è un massimo seno di complemento, che non si può oltrepassare, cioè il raggio, così vi sarebbe un grado di velocità massima, che non si potrebbe eccedere. Questo grado non vi è, dunque è falsa la proporzione suddetta, e questo è tuttocid, che può mostrare il calcolo nel caso, che qui dice l' Autore, cioè quando il seno del complemento provenga maggiore del raggio.*

(45) *Qui l' Autore procede nel suo solito equivoco di considerare l'aggravamento del corpo sul piano come resistenza al moto, che si esercita lungo il piano. Se per tirare un corpo all' insù sopra un piano inclinato biso-*

Proposizione XIII. I momenti $g.b$ de' gravi $a.b$ pe' piani inclinati $c.d$, che si possono considerare come seni totali, i perpendicoli de' quali, o seni d'inclinazione sieno $q.r$, sono dico detti momenti $g.b$ nella ragione composta diretta delle gravità $a:b$, diretta de' perpendicoli $q.r$, e reciproca delle lunghezze de' piani $c:d$, cioè $g.b::a.q.d.b.r.c$.

Dee essere $c.q::a.g=a.q:c$ (coroll. I. prop. II.) e per le medesime $b=b.r:d$, dunque $g.b::a.q.d.b.r.c$.

Proposizione XIV. La regola generale per gli effetti di espurgazione, quando tutti due i letti de' fiumi debbano essere inclinati sotto l'orizzontale, si esprime per l'eguaglianza, che è fra' prodotti de' corpi $a.b$ aggravantisi sul fondo, moltiplicati reciprocamente per le facce $m.n$ de' corpi, reciprocamente per le velocità $o.p$, e per gli prodotti omologamente de' seni de' complementi nelle scabrosità aumentati degli omologhi perpendicoli $ei \rightarrow qfl \rightarrow r$, cioè sarà $n.p.a.i \rightarrow n.p.a.q = m.o.b.fl \rightarrow m.o.b.r$. Che se il primo letto sia inclinato sopra l'orizzontale, e il secondo debba essere sotto l'orizzontale, avremo allora $n.p.a.ei = m.o.b.fl \rightarrow m.o.b.r$. (46)

Poi-

E S A M E.

bisognasse (come egli pretende) vincere, oltre il momento, che ha il corpo di scendere per esso piano, anche il momento di aggravamento, che egli ha sul medesimo, maggior forza vi vorrebbe a strascinare quel corpo all'insù, che ad elevarlo verticalmente, mentre a quest'ultimo effetto basta vincere la gravità totale del corpo, che è minore della somma de' due momenti suddetti. Da ciò ancora si conferma il paralogismo dell'Autore nelle antecedenti proposizioni, mentre quando il corpo dovea scendere, non considerava il momento, che egli ha sul piano in favor della scesa, e ora lo considera quando è in disfavore della salita.

(46) Dopo le cose fin' ora osservate, è soverchio esaminare questa proposizione. Per altro è manifesto, che ove la forza dell'acqua corrente sopra un piano orizzontale, e scabro, fosse maggiore di quello, che si richiedesse per far scorrere su quel piano i corpi posti sopra di esso, altro non ne seguirebbe se non che quei corpi scorrerebbero, e si sgombrerebbero con maggiore velocità. E sebbene è vero, che in tal supposto la forza dell'acqua potrebbe bastare a farli salire sopra un piano di qualche acclività, non potrebbe però la detta forza ammassare quei corpi in modo da indurvi in esso fondo acclività alcuna. Onde non sarebbe mai vero, che un tal fondo in virtù della forza espurgante dovesse stabilirsi in una posizione acclive, e inclinata sotto l'orizzontale dello sbocco, come pretende l'Autore.

Poichè dovendosi nel primo caso trovarsi $mo.np::aei \rightarrow aq.$ $bfl \rightarrow br$, avremo la sovrapposta prima eguaglianza. E dovendosi per lo secondo caso trovarsi $mo.nq::iaei.bfl \rightarrow br$, avremo pure la seconda eguaglianza.

Scolio I. Ho voluto porre ancor queste regole, perchè dandoti questo caso ne' fiumi, possa anch'esso ridursi a calcolo. Spiegherò succintamente l'uso di questa regola. Facciamo ipotesi, che i corpi, le facce, e le scabrosità sieno eguali, laonde ci resti la regola in proposito del secondo caso, esposta per la $pe=of \rightarrow or$. Avremo $o.p::e.f \rightarrow r$ cioè le velocità in ragione del seno del complemento di quel piano, che sta sopra l'orizzontale, alla somma del seno del complemento, e del seno retto di quel piano, che sta sotto l'orizzontale. E perchè questi due seni, la somma de' quali è data comprendono un angolo retto, ed è data l'ipotenusa di questo triangolo, che è il seno totale, faranno pur dati separatamente i due lati $f.r$, laonde le regole soprapposte daranno pure le cercate quantità.

Si osserva ne' letti de' fiumi, che corrono per la pianura, essere questi in molti luoghi scavati in profondissimi gorgi, da' quali per uscire l'acqua, e la sabbia, bisogna che ascendano. Non può già crederli, che in quelli vi stia l'acqua stagnante, poichè li vedremmo ben presto ricolmati di sabbia. Cammina dunque per essi l'acqua, e più veloce di quello, che vada pel restante del fiume, e per questa maggiore velocità incava l'acqua i predetti gorgi. Comechè l'acqua, che corre permanentemente ne' fiumi va con velocità reciproca all'ampiezza delle sezioni, è sensibilmente disforme la sua velocità per tutto il lungo del fiume, e conseguentemente per quanto avvertimmo al n. 13. Art. IV. dee a tenore di questa mutata sensibile velocità ridursi la inclinazione de' letti a stranissimamente diversi stati. Si parta dunque l'acqua da A procedendo verso S (*Fig. I. Tav. I.*) e giunta in S, perchè il fiume ivi sia ristretto più, che in A, cresca la velocità, per esempio un millesimo, sopra la velocità della sezione A, se il fiume fosse stato d'inclinazione minore di un minuto, bisogna necessariamente, che il letto in S non solo si spiani all'orizzontale, ma che in oltre ivi si scavi in un gorgo, poichè in questi supposti, il seno del complemento d'inclinazione per la forza dell'acqua nella sezione S, proverrà maggiore del seno totale. Questa dunque è la cagione, per cui si fanno, e si tramutano i gorgi ne' letti de' fiumi, la qual cagione tanto più opera sensibilmente, quanto più i fiumi hanno il letto presso che orizzontale. Così noi ne vediamo di profondissimi nel Po, e tali, che in essi si nasconde tanta altezza d'acqua, quanta ne sta in altri luoghi dal fondo al ciglio degli argini. Se questo effetto, che noi vediamo in fatti, possa spiegarli, supponendo, che i letti dei

Tom. V.

M m 5

fium.

fiumi sieno stabiliti dalla natura mediante l'agitazione che ella imprime alle acque; per cui possano tenere incorporate le torbide, io il lascerò calcolare a chi tiene la predetta ipotesi. (47)

CAL-

E S A M E.

(47) Come si spieghino dagli Scrittori d'Idrometria simili irregolarità negli alvei de' fiumi con principj diversi da quelli dell' Autore, si può vedere nel Guglielmini nel Trattato della Natura de' Fiumi, e farne il paragone colla spiegazione dell' Autore.

Tuttociò, che segue appresso nella sua dissertazione si traslascia, non perchè non vi fosse molto da opporre, ma perchè si tratta di materia che è di minore importanza, siccome si sono traslasciate per brevità molte, e molte altre riflessioni, che potevano farsi intorno alle proposizioni fin ora esaminate. Quel poco però, che si è detto, può bastare per far conoscere alle persone disappassionate di qual natura sieno i fondamenti, che l' Autore ha avuti di far levare a romore contra il Reno mezza l' Italia, qual coraggio vi voglia per mettere simili vanissime ragioni sotto gli occhi di grandissimi Principi, e insomma quanto facilmente vadano in fumo tutte quelle, ch' egli ha intitolate dimostrazioni evidenti in questo suo magnifico libro, intorno al quale conchiuderemo col giudizio, che ne ha dato un gran personaggio, cioè, che per render vera la sua Dottrina vi vorrebbe una nuova Ifforia, una nuova Matematica, e una nuova Natura.

CALCOLAZIONI

CHE GIUSTIFICANO LE COSE DETTE IN ALCUNI LUOGHI
DEL PRECEDENTE COMPENDIO, ED ESAME.

I.

Calcolazione dell' interramento, che ne' falsi supposti dell' Autore seguirebbe nel Po grande per l' immisione del Reno, in prova delle cose dette nella Parte Prima §. Tutto ciò, e §. Ammessa dunque.

Supposta la pendenza, che l' Autore dà al Panaro di once 14. per miglio, che in miglia 70. sono once 980. logarit. ————— 29912261.
Log. del raggio ————— 100000000.

Somma ————— 129912261.
Log. di miglia 70, cioè di once 4200000. ————— 66231493.
Log. del seno dell' inclinazione del Panaro ————— 63679768.

Al qual logaritmo nelle Tavole del Sig. Rondelli corrisponde l' inclinazione di seconde 48, e terze 7, il cui seno del complemento ha per log. ————— 99999999. 881.

Parimente posta la pendenza del Reno di once 15. per miglio, che in miglia 70. sono once 1050, log. col log. del raggio ————— 130211893.
Log. di miglia 70. come sopra ————— 66231493.
Log. del seno dell' inclinazione del Reno ————— 63979400.

Sarà l' inclinazione di seconde 51, e terze 34. il cui seno del complemento ha per log. ————— 99999999. 864.

Co. —————

Così pure supponendosi la pendenza del Po in
miglia 70. dalla Stellata al mare di piedi 4, che
sono once 48, log. col log. del raggio —

116812412.

Log. di miglia 70. come sopra —

66232493.

Log. del seno dell'inclinazione del Po —

50579919.

Sarà dunque l'inclinazione di seconde 2, e terze
24, il cui seno del complemento ha per log. —

99999999. 999.

Dovendo dunque stare, secondo l'Autore, come
il seno del complemento del Panaro, che esprime
la velocità del Reno (eguale a quella del
Panaro) al seno del complemento del Po, che
esprime la velocità del Po, così il seno del com-
plemento del Reno al seno del complemento
dell'alveo da stabilirsi del Po sulla sabbia del
Reno dopo l'introduzione di questo, avremo:

Log. del seno del complemento del Po, come
sopra —

99999999. 999.

Log. del seno del complemento del Reno già
trovato —

99999999. 864.

Somma —

199999999. 863.

Log. del seno del complemento del Panaro da sot-
trarre, trovato di sopra —

99999999. 881.

Log. del seno del complemento dell'alveo da sta-
bilirsi del Po —

99999999. 981.

A questo seno di complemento conviene l'incli-
nazione di seconde 19, il cui log. del seno —

59643284.

Log. di miglia 70. come sopra —

66232493.

Somma, toltone il log. del raggio —

25875777.

Che è il log. della pendenza dell'alveo da stabi-
lirsi del Po secondo le regole, e i supposti dell'
Autore in miglia 70, la qual pendenza sarà
per-

perciò di once 387, sono ———— piedi 32. 3.
 Ma la pendenza del medesimo avanti l'immissione
 del Reno in miglia 70. si è supposta di — piedi 4. —

Dunque l'interramento cercato farebbe di — piedi 28. 3.
 E non, come lo trova l'Autore, di — piedi 5. 10.

II.

Calcolazione, con cui si mostra, che ritenuti i medesimi principj dell'Autore, e considerandosi solamente un menomo aumento di velocità nel Po per l'aggiunta del Reno, il Po dovrebbe scavarfi, e non interrarsi, secondo le cose dette nella Parte Prima §. Quì è finalmente.

L'Altezza dell'acqua del Po in quello stato, in cui si stabilisce l'alveo, è secondo l'Autore, di piedi 24, sono once 288. Posto dunque, che il Reno facesse crescere il Po solamente un'oncia sopra i detti piedi 24, farebbe l'altezza dell'acqua nello stato, in cui si stabilirebbe l'alveo di once 289. Poichè dunque ne' principj dell'Autore (art. 9. prop. 8.) le velocità sono come le altezze, farebbe la velocità del Po nello stato, in cui presentemente stabilisce il suo alveo, alla velocità del Po nello stato in cui lo stabilirebbe dopo l'immissione del Reno, come 288. a 289. Dovendo per tanto essere i seni de' complementi, supposta la medesima qualità di sabbia, che componga il letto del fiume, in sentenza dell'Autore, come le velocità, ed essendosi trovato di sopra il seno del complemento dell'alveo da stabilirsi del Po dopo l'immissione del Reno, avuto riguardo alla velocità presente del Po, log. ————

99999999.

Se a questo log. si aggiungerà quello di once 289. log. ————

24608978.

Somma ————

12460897.

E della somma si torrà quello di once 288 log. ————

24593925.

Il residuo ————

100015052.

Sarà

farà il log. del seno del complemento dell' alveo da stabilirsi del Po dopo l'immissione del Reno, avuto riguardo al detto accrescimento di velocità, che il Reno farà nel Po. Il qual logaritmo essendo maggiore del log. del raggio, mostra, secondo l'Autore, che l'alveo del Po si dovrebbe escavare sotto l'orizzontale, e farsi acclive.

Nè diversamente andrebbe il computo, se si supponessero le velocità, secondo il sentimento comune degl' Idrometri, in ragione sudduplicata delle altezze, o come le radici delle medesime, mentre farebbe allora :

Log. del seno del complemento del Po dopo l'immissione del Reno trovato di sopra colla presente velocità del Po _____

99999999.

Log. della radice di 289. _____

12304489.

Somma _____

112304488.

Log. della radice di 288. da sottrarre _____

12296961.

Residuo _____

100007526.

Il quale essendo parimente maggiore del raggio mostra, che secondo l'Autore anche in questo supposto seguirebbe escavazione nel Po in luogo d'interramento.

III.

Calcolazione, che giustifica quello, che si è accennato nella Parte prima §. L' Autore, che ben si è avveduto, cioè, che se la pendenza del Po fosse maggiore di quella, che l' Autore ha figurata, ritenendo tutti gli altri supposti l' interrimento riuscirebbe minore.

F ingasi la pendenza del Po maggiore di quella che l' Autore ha supposta, v. gr. in miglia 70. di piedi 36, cioè di once 432. log. col log. del raggio	126354837.
Log. di miglia 70. come nella calcolazione I. —	66232493.
Log. del seno dell' inclinazione che avrebbe il Po	60122344.
Che sarebbe di seconde 21, e terze 10, il cui seno del complemento ha per log. —	99999999. 975.
Proseguendo il computo come nella prima calcolazione, ritenuti tutti gli altri dati della medesima; abbiamo il log. del seno del complemento del Reno —	99999999. 864.
Somma —	199999999. 839.
Log. del seno del complemento del Panaro da sottrarre —	99999999. 881.
Log. del seno del complemento dell' alveo, che in tal supposto dovrebbe stabilirsi del Po —	99999999. 958.
Onde l' inclinazione di seconde 28, e terze 40, il cui log. del seno —	61428928.
Log. di miglia 70. come sopra —	66232493.
Somma, toltone il log. del raggio —	27661421.
Che sarebbe il logaritmo della pendenza su cui in tal supposto si stabilirebbe il Po dopo l' immisione del Reno, secondo le regole dell' Autore in	

in miglia 70, che sono once 584. o sia — piedi	48.	8.
La pendenza antecedente si figurava — piedi	36.	—

Dunque l' interrimento farebbe di ——— piedi	12.	8.
Questo interrimento quando la pendenza del Po		
era di piedi 4. in 70. miglia, si è trovato di piedi	28.	3.

Onde è manifesto, che il supporre maggiore la pendenza del Po, fa, che provenga nel calcolo minore l' interrimento, contro il parer dell' Autore; il che si potrebbe anche provare con dimostrazione geometrica, se si giudicasse necessario.

IV.

Calcolazione, che dimostra, come, supposto che l'acqua di tutto il Po nel ramo di Ferrara fosse alta una sola oncia di più di quel, che era dopo la formazione del Po di Venezia, il Reno non avrebbe su i principj dell' Autore interrato, ma escavato il Po di Ferrara, in prova di ciò, che si è detto alla Parte Prima §. Qui in primo luogo.

L A pendenza del Po di Ferrara dopo la formazione del Ramo di Venezia secondo l'Autore era in miglia 80. di piedi 7, sono once 84, il cui log. col log. del raggio	119242793.
Log. di miglia 80, cioè di once 4800000. —	66812412.
Log. del seno d'inclinazione del Po di Ferrara, a cui corrisponde l'inclinazione di seconde 3, e terze 39, il cui log. del seno del complemento	52430381.
	99999999. 999.
Ed essendo questo seno sensibilmente il medesimo, che fu ritrovato per lo Po grande nel calcolo del num. 1. come pure essendo i medesimi gli altri dati di Reno, e Panaro, risulterà, come ivi, il seno del complemento dell'inclinazione del Po di Ferrara stabilito sulla sabbia del Reno —	99999999. 982.
E l'inclinazione suddetta di seconde 19, il cui log. del seno	59643284.
Log. di miglia 80, come poc'anzi —	66813412.
Somma, toltone il log. del raggio —	26455696.
La quale è il Logaritmo della pendenza del Po di Ferrara, stabilito che si fosse sulla detta sabbia in miglia 80. sono once 442. ò — piedi	36. 10.
La pendenza del medesimo era antecedentemente di —	7. —
Dunque l'interramento sarebbe stato di —	29. 10.
Benchè l'Autore lo trovi solamente di —	13. 8. 8.
Ciò	

Ciò posto si mostrerà, come nel calcolo secondo, che accresciuta la velocità del Po di Ferrara quanto conviene all'altezza d'un oncia di più d'acqua, il seno del complemento della detta inclinazione proverrebbe maggiore del raggio, nè è necessario replicarne il calcolo, essendo il medesimo, e co i medesimi numeri, che quello della calcolazione seconda, onde è manifesto, che il Reno su i principj dell' Autore non avrebbe interrato, ma escavato il Po di Ferrara, se non fosse stato aperto il Po di Venezia.

V.

Calcolazione della velocità, che avrebbe il Reno al Trebbo, supposta vera la regola data dall' Autore dal Coroll. IV. della Prop. XII. Art. IX. sopra il rapporto delle velocità colle pendenze, e co' diametri delle sabbie de' fiumi, in prova di quanto si è detto nella nota al medesimo Corollario.

Nell' alveo del Reno al Trebbo si trovano sassi maggiori d' un oncia di diametro. Nel medesimo fiume di sopra allo sbocco della Sammoggia non si trova arena di diametro d' una sedicesima parte d' oncia; onde la ragione del diametro de' più grossi corpi, che porti il Reno alla Sammoggia, al diametro de' più grossi corpi, che egli porti al Trebbo, è minore di 1, a 16, e la duplicata di questa ragione è minore di 1, a 256, ma ponendola precisamente di questa misura, la reciproca di essa farà —————

256. 1.

Posta dunque la ragione della velocità media del Reno alla Sammoggia alla velocità media del Reno al Trebbo, come —————

1. x.

Componendo queste ragioni si avrà la ragione di —————

256. x.

Ed essendo che l' inclinazione di Reno alla Sammoggia è d' uno, o due minuti di circolo, onde il suo seno del complemento —————

99999999.

E l' inclinazione del Reno al Trebbo è di sei minuti in circa, il cui seno del complemento —

99999993.

Dovrà secondo la regola, che dà l' Autore nel Corollario suddetto averli questa proporzione.

99999999 . 99999993 :: 256. x.

Onde $x = 25599998208 : 99999999 = 256$. in circa, trascurando la frazione; e perciò la velocità del Reno al Trebbo dovrebb' essere 256. volte maggiore, che alla Sammoggia; in conseguenza di che la sezione dovrebbe esser minore colla proporzione medesima nel primo, che nel secondo luogo. Essendo dunque alla Sammoggia la sezione di piedi quadri 6, ò 7, il che è lontanissimo dal vero, essendo la sezione al Trebbo piuttosto maggiore, che minore di quella alla Sammoggia.

Fine del Tomo Quinto.



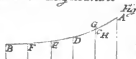


Fig. 1.

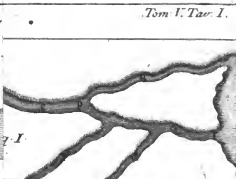
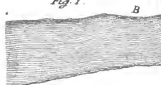


Fig. 3.

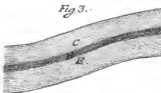


Fig. 4.

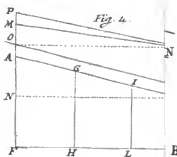


Fig.

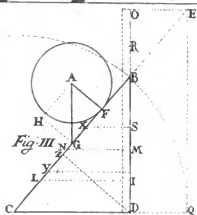
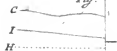
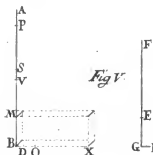
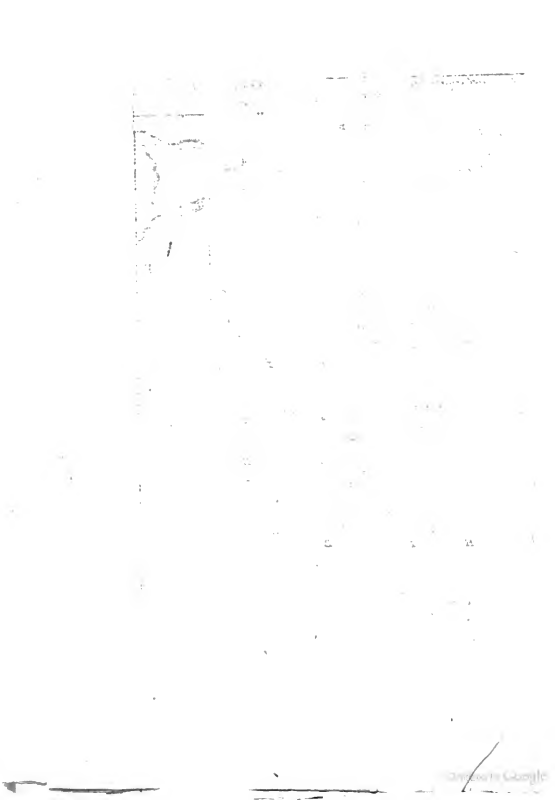
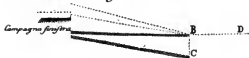


Fig. V.





Sezione del ... Fig. IV.



Sezione del Po



Fig. V.

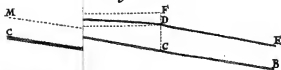


Fig. VI.

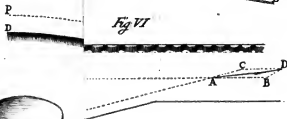
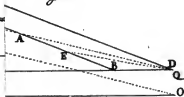


Fig. VII.



11

1. The first part of the paper is devoted to a general discussion of the problem of the origin of life. It is shown that the problem is one of the most important and most difficult in the history of science. The author discusses the various theories of the origin of life, and shows that the most plausible is the theory of spontaneous generation. This theory is based on the fact that life is a complex of many different parts, and that these parts are all derived from a common ancestor. The author shows that the theory of spontaneous generation is supported by the facts of the origin of life, and that it is the only theory that can explain the origin of life.

2. The second part of the paper is devoted to a discussion of the problem of the origin of the human race. It is shown that the problem is one of the most important and most difficult in the history of science. The author discusses the various theories of the origin of the human race, and shows that the most plausible is the theory of spontaneous generation. This theory is based on the fact that the human race is a complex of many different parts, and that these parts are all derived from a common ancestor. The author shows that the theory of spontaneous generation is supported by the facts of the origin of the human race, and that it is the only theory that can explain the origin of the human race.

3. The third part of the paper is devoted to a discussion of the problem of the origin of the human mind. It is shown that the problem is one of the most important and most difficult in the history of science. The author discusses the various theories of the origin of the human mind, and shows that the most plausible is the theory of spontaneous generation. This theory is based on the fact that the human mind is a complex of many different parts, and that these parts are all derived from a common ancestor. The author shows that the theory of spontaneous generation is supported by the facts of the origin of the human mind, and that it is the only theory that can explain the origin of the human mind.

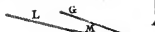


Fig: XI

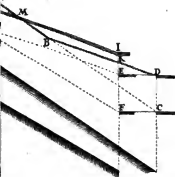
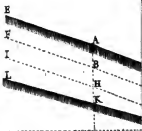
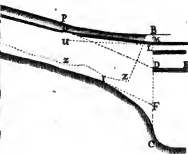
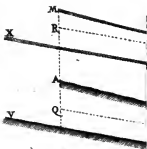


Fig. XII



005640934

